# manuel d'instruction




# PHILIPS Electronic Engineer

ALL TRANSISTOR

electroacoustique

télécommunications

radio

signalisation électronique

equipement de mesure et contrôle





## Avant-propos

L'électronique est utilisée aujourd'hui dans tous les domaines: on la rencontre aussi bien dans le cadre familial (Télévision, Radio etc. ...) que dans le cadre de l'industrie (Aéronautique, Radars, Energie Atomique, Communications spatiales etc. ...).
Nous avons pensé qu'il serait intéressant de vous initier à cette nouvelle technique et c'est dans ce but, après bien des recherches, que nous avons mis au point le jeu révolutionnaire que nous vous proposons.
Grâce à sa conception, il va vous permettre de réaliser des ensembles électroniques dont la construction vous semblait jusqu'à maintenant réservée aux seuls spécialistes de ce passionnant métier.

Pour vous faciliter la tâche, nous avons prévu:
- Une plaque de montage universelle que vous utiliserez dans toutes vos réalisations.
- Un schéma de montage pour chacun des appareils proposés.
- Un système ingénieux et très simple permettant d'effectuer toutes les liaisons électriques sans aucune soudure.
- La possibilité d'assurer l'assemblage des différentes pièces sans outillage.
- Enfin, un système d'alimentation ne comportant que des piles, et par conséquent sans danger.

Vous réaliserez ainsi:
un orgue électronique, un amplificateur bi-ampli, un antivol électronique à alarme permanente, plusieurs récepteurs de radio, et beaucoup d'autres choses ...
Nous avons aussi pensé, afin de vous guider dans cette nouvelle technique, qu'une initiation par l'image, complétée par quelques courtes explications, vous permettrait de mieux comprendre le principe du montage que vous aurez réalisé. Dans ce but, la présente notice est divisée en deux parties:
- La partie supérieure est réservée à la théorie de l'électronique et à l'explication de chacun des montages effectués.
- Le livret inférieur est réservé à la pratique, c'est-à-dire à toutes les opérations que vous devez faire pour obtenir le montage désiré.

Nous espérons que ce nouveau jeu vous passionnera et, qui sait, suscitera peut-être en vous une vocation d'ingénieur.

### Avec la boîte de montages électroniques EE 8 vous pourrez réaliser les 8 montages suivantes:

A1 Amplificateur avec écouteur pour pick-up

B1 Lecteur de code morse, avec écouteur

C1 Récepteur à 1 transistor avec écouteur
C2 Récepteuur à 2 transistors avec écouteur

D1 Détecteur de lumière
D2 Clignoteur électronique

E1 Eclairage automatique
E2 Détecteur d'humidité

### Avec la boîte de montages électroniques EE 20 ou avec les boîtes de montages EE 8 + EE 8/20, vous pourrez réaliser les 22 montages suivants:

A1 Amplificateur avec écouteur pour pick-up
A2 Amplificateur avec haut-parleur pour microphone et pick-up
A3 Amplificateur push-pull avec haut-parleur
A4 Amplificateur à deux canaux (basses et aigües)
A5 Orgue électronique à 8 touches

B1 Lecteur de code morse, avec écouteur
B2 Lecteur de code morse, avec haut-parleur
B3 Interphone avec haut-parleur
B4 Amplificateur universel très sensible Amplificateur téléphonique

C1 Récepteur à 1 transistor avec écouteur
C2 Récepteur à 2 transistors avec écouteur
C3 Récepteur à 3 transistors avec haut-parleur

D1 Détecteur de lumière
D2 Clignoteur électronique
D3 Détecteur de bruit
D4 Antivol électronique
D4-1 Antivol électronique à faible consommation
D5 Antivol électronique à alarme permanente

E1 Eclairage automatique
E2 Détecteur d'humidité
E3 Minuterie électronique
E4 Appareil de mesure universel



## LIVRE I

•

# LIVRE THEORIQUE

## LIVRE II

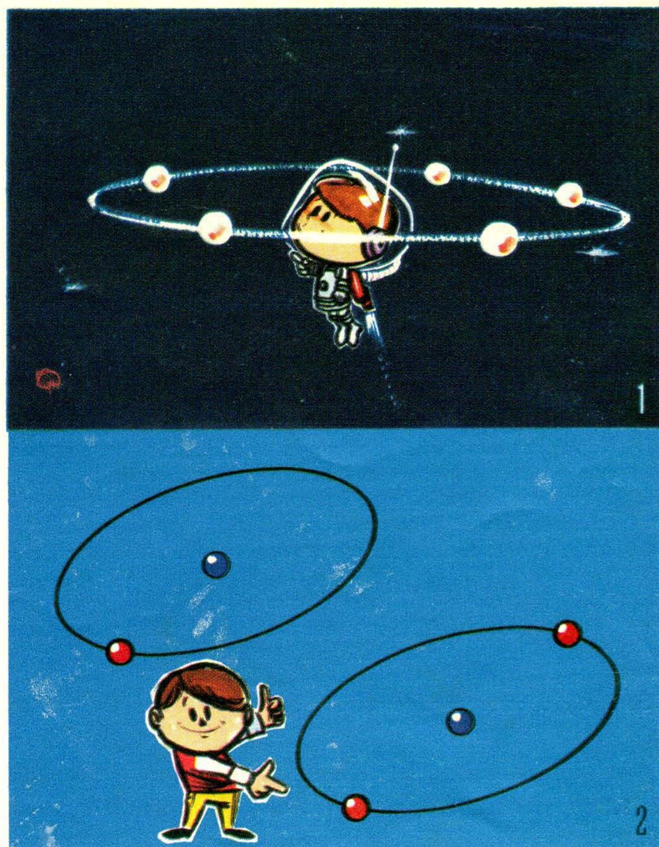
•

# LIVRE PRATIQUE

## Chapitre I

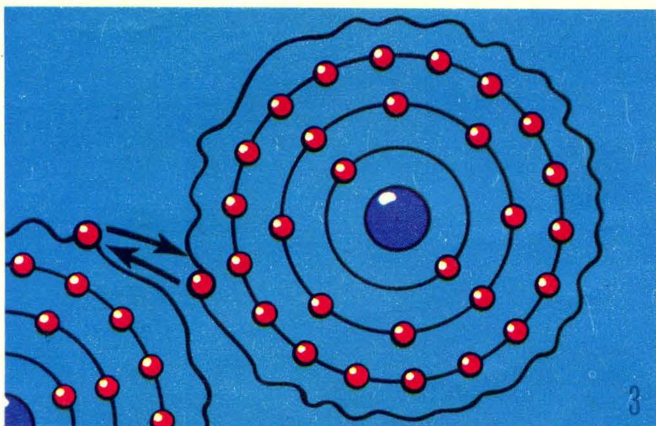
### Courant et tension continus

1 Le **courant électrique** est constitué par la **circulation** de particules extrêmement petites, que l'on appelle des ELECTRONS.
2 Les électrons sont des **petites planètes...** car ils tournent autour d'un **soleil** comme la terre. (Fig. 1).
3 Le soleil autour duquel tournent les électrons porte le nom de NOYAU.
4 Noyau et electrons constituent donc un véritable **système solaire** auquel on a donné le nom d'ATOME.
5 Mais l'atome est un **système solaire en miniature:** car la plus petite parcelle de matière palpable en comporte des milliards et des milliards...
6 Tous les corps de la nature sont composés d'atomes, mais ils diffèrent les uns des autres par la **constitution de leur noyau** et par le **nombre d'électrons** qui **tournent autour.**
7 L'atome du corps le plus simple est celui de l'hydrogène: **un** seul électron tourne autour de son noyau. (Fig. 2).
8 Un autre atome, celui de l'hélium a **deux** électrons. (Fig. 2).
9 L'atome de cuivre, pour sa part, a **29** électrons qui ne tournent pas tous à la même distance du noyau.
10 Le dernier électron de l'atome de cuivre est un solitaire qui tourne seul, loin du noyau.
11 Cette situation en fait un privilégié: il passe facilement d'un atome à un autre atome de cuivre car il n'est pas lié à son système solaire par une force très importante: c'est un ELECTRON LIBRE. (Fig. 3).
12 Les électrons libres d'une petite parcelle de cuivre sont






## LISTE DES MONTAGES



donc des milliards et des milliards puisque cette parcelle contient des milliards et des milliards d'atomes.

13 Dans un fil de cuivre, ils sont donc innombrables et, comme ils sont très petits, on peut les comparer à des grains de sable, de farine, et même à de l'eau dans une tuyauterie.

14 Pourquoi, dans ces conditions, ne pas imaginer une „pompe spéciale pour électrons" dont on connecterait les „orifices" d'entrée et de sortie aux extrêmités d'un fil de cuivre?

15 Il n'y a aucune raison, dans ces conditions pour que les électrons libres du fil de cuivre ne se mettent pas à circuler.

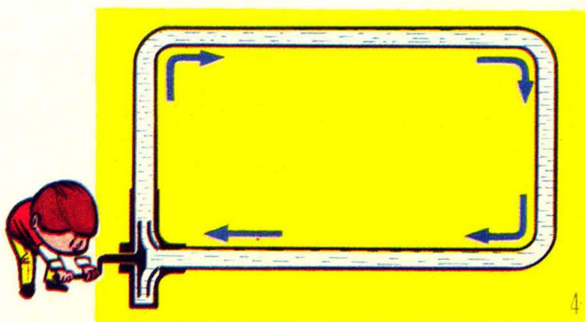
16 L'eau d'une tuyauterie ne circule-t-elle pas quand on raccorde cette tuyauterie aux orifices d'entrée et de sortie d'une pompe hydrauique? (Fig. 4).

17 Savez-vous que la pompe à électrons existe vraiment: une pile électrique, par exemple, est un modèle de pompe à électrons très répandue...

18 Quand on connecte ses bornes aux extrêmités d'un fil de cuivre, les électrons libres se mettent à circuler.
C'EST CETTE CIRCULATION QUI EST LE COURANT ÉLECTRIQUE.
C'est ici un courant que l'on appelle CONTINU car la pile, à l'exemple de la turbine hydraulique, fait circuler les électrons toujours **dans le même sens.** (Fig. 5).

19 Si l'on met une simple ficelle à la place du fil de cuivre, on ne constate aucun courant: les atomes qui constituent la ficelle ont des électrons, bien entendu, comme tous les autres corps, mais aucun de ces électrons n'est libre. La pile est sans action dans cette circonstance: les électrons sont prisonniers de leur atome et continuent à tourner autour de leur noyau. (Fig. 5).

20 On dit tout simplement que le cuivre est un bon conducteur, et que la ficelle est un isolant.





## Chapitre XII

# INSTRUCTIONS GENERALES DE MONTAGE

Vous trouverez dans ce chapitre, toutes les indications de base, communes aux différents montages. Nous vous recommandons de bien lire ce chapitre avant d'entreprendre la réalisation d'un appareil.

### Feuilles de montage et schémas

L'élément de base, que l'on retrouvera pour chaque appareil, est une plaque de montage perforée, sur laquelle tous les éléments seront assemblés. Cette plaque comporte une partie centrale qui recevra la feuille de montage et une partie extérieure réservée à un certain nombre d'éléments qui seront fixés définitivement. (Voir illustration page 41).

Afin de faciliter l'assemblage des différents éléments, nous avons préféré vous donner, sur les feuilles de montage, un dessin exact de chacune des pièces utilisées. Vous aurez toutefois la possibilité de trouver, dans ce livre, les schémas électriques de tous les appareils que vous réaliserez avec votre boîte électronique EE. Ceux-ci portent le même code que les feuilles de montage correspondantes (A1, A2, A3, B1, B2, etc. ...) Les symboles qui sont utilisés dans ces schémas sont reproduits aussi dans ce chapître. Les éléments fixes, qui sont placés en dehors des feuilles de montage, ne sont pas dessinés. Avant d'entreprendre l'assemblage d'un des appareils de votre boîte EE, commencer par fixer une fois pour toutes, sur la plaque perforée, tous les éléments situés hors des feuilles de montage. Même si ceux-ci ne sont pas utilisés à chaque fois, ils peuvent rester à leur place.

Chaque feuille de montage porte à son verso et en 11 langues la référence et la description du montage que l'on peut réaliser avec celle-ci.
Pour permettre de repérer plus facilement les différentes langues utilisées, chaque texte est précédé d'une ou deux lettres (F pour la France) correspondant aux abréviations internationales utilisées en automobile.

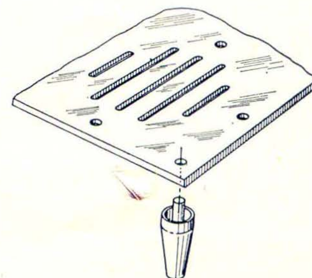
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D | = | Allemagne | N | = | Norvège |
| DK | = | Danemark | NL | = | Pays-Bas |
| E | = | Espagne | P | = | Portugal |
| F | = | France | S | = | Suède |
| GB | = | Grande-Bretagne | SF | = | Finlande |
| I | = | Italie | | | |

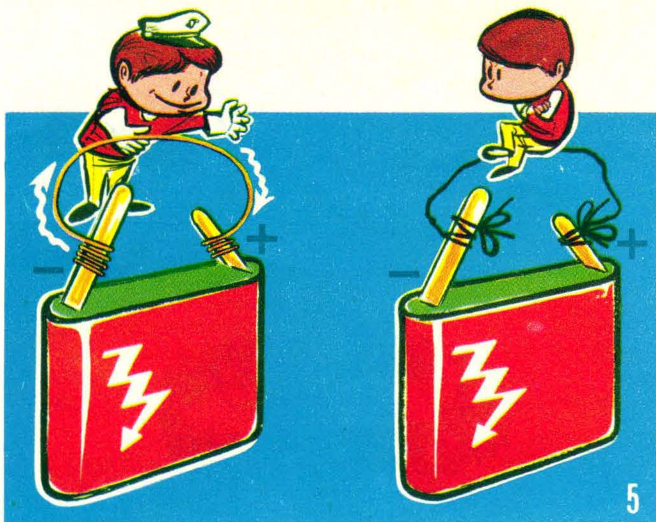
### Montage des éléments fixes

a — 4 pieds
b — 1 potentiomètre
c — 1 condensateur variable
d — 1 commutateur à glissière
e — 2 piles plates (4,5 volts)
f — 1 lampe avec support
g — 1 haut-parleur

a. — **Montage des pieds:**

Fixez-les aux 4 coins et sous votre plaque de montage. Afin de ne pas monter la plaque à l'envers se reporter à la figure.





## Unités et symboles

21 De même que l'on peut mesurer le débit dans un circuit hydraulique (quantité d'eau par seconde), de même on peut mesurer le débit des électrons dans un circuit électrique. Le débit s'appelle intensité du courant.
L'intensité d'un courant électrique s'exprime en AMPÈRE. Un ampère (A) correspond au passage d'un peu plus de 6 milliards de milliards d'électrons par seconde. (Fig. 6).

22 Lorsque l'on a affaire à de faibles débits, on s'exprime en MILLIAMPÈRE (mA), (1 mA = 1/1000 d'ampère).

23 Le **débit** dans un circuit hydraulique dépend de la **pression** exercée par la pompe.
**L'intensité** du courant dans un circuit électrique dépend de la **pression** exercée par la pile.

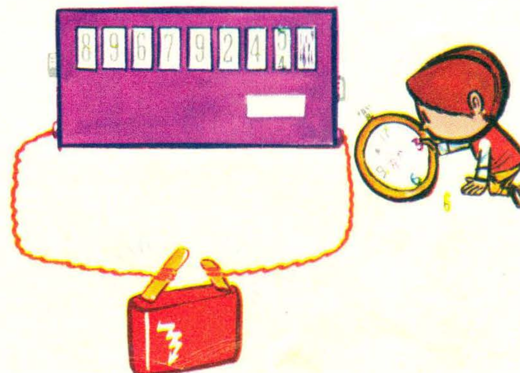
24 Plus la pression est forte, plus les électrons circulent vite. Si l'on met deux piles identiques l'une au bout de l'autre, on obtient une pression deux fois plus forte, le courant est alors deux fois plus grand.

25 En électronique, la pression s'appelle la TENSION. Elle s'exprime en VOLT.

26 Notre dernière précision concerne la représentation symbolique d'une pile. Cette représentation est —|—

27 Le trait long correspond au pôle positif (+) et le trait court correspond au pôle négatif (—).

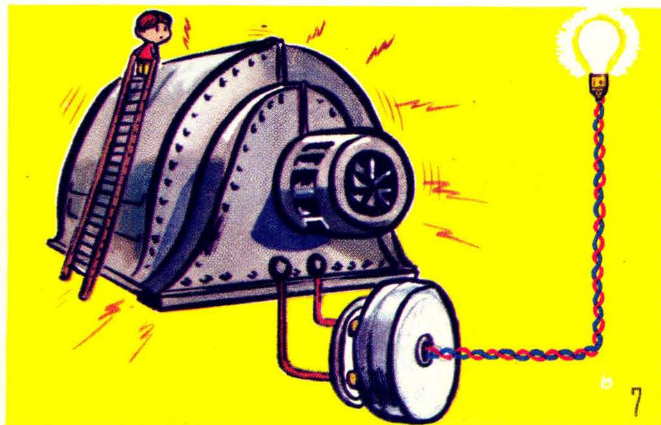
28 Dans un circuit électrique les électrons se déplacent du pôle — au pôle +.



## Chapitre II

### Courant et tension alternatifs

1 La pile n'est pas le seul modèle de pompe à électrons: le réseau de distribution électrique en est un autre.
2 La pompe gigantesque dont il dispose fait, par exemple, circuler des électrons dans le filament de la lampe d'éclairage que l'on raccorde à une prise de courant. (Fig. 7).
3 Cette pompe est bien différente d'une pile: sa tension est plus importante (110-220 volts), elle s'en distingue aussi par une autre particularité:
4 Au lieu de faire toujours circuler les électrons dans le même sens, elle les sollicite tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. On dit que le régime de la pompe est alternatif.


7


8

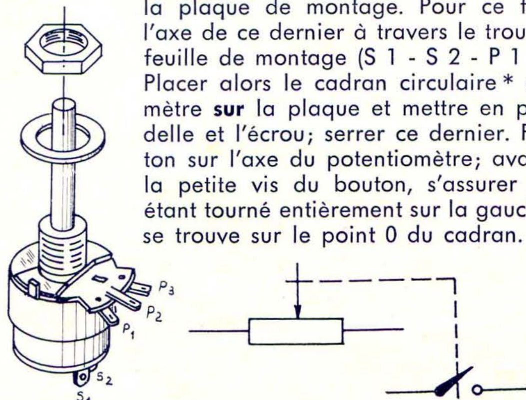
5 Ce changement s'effectue à une cadence très rapide. Il se produit 50 fois par seconde.
6 Qu'advient-il des électrons libres du cuivre dans un circuit contenant une pompe alternative?
7 Ils sont évidemment entraînés tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre: la pompe les „secoue" de gauche à droite et de droite à gauche de part et d'autre de leur position de repos. (Fig. 8).
8 Ce mouvement de va-et-vient est le courant alternatif. (Fig. 8).

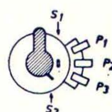


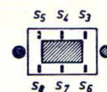
b. — **Montage du potentiomètre:**

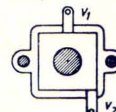
Un potentiomètre est utilisé pour régler le volume sonore d'un récepteur de radio ou d'un amplificateur. C'est une résistance le long de laquelle on peut déplacer un contact permettant de prélever une tension plus ou moins importante.

Ce potentiomètre est muni d'un interrupteur qui isole les piles du circuit électrique. Cet interrupteur est commandé par l'axe du potentiomètre. Quand le bouton est tourné à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, l'interrupteur est hors circuit; quand le bouton est tourné vers la droite l'interrupteur est en circuit. Prendre la petite feuille de montage rectangulaire qui porte les inscriptions P 1 - P 2 - P 3 - S 1 - S 2 - S 3 etc.... V 1 - V 2 et placer celle-ci **sous** la plaque perforée de telle façon que les trous de cette feuille coïncident avec les trous de la plaque perforée et que la partie imprimée reste visible. Vous pouvez alors monter le potentiomètre **sous** la plaque de montage. Pour ce faire, passer l'axe de ce dernier à travers le trou ovale de la feuille de montage (S 1 - S 2 - P 1 - P 2 - P 3). Placer alors le cadran circulaire * du potentiomètre **sur** la plaque et mettre en place la rondelle et l'écrou; serrer ce dernier. Fixer le bouton sur l'axe du potentiomètre; avant de serrer la petite vis du bouton, s'assurer que celui-ci étant tourné entièrement sur la gauche, sa flèche se trouve sur le point 0 du cadran.



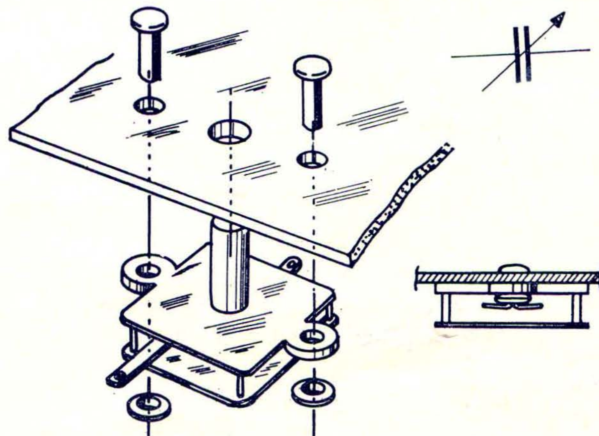




c. — **Montage du condensateur variable:**

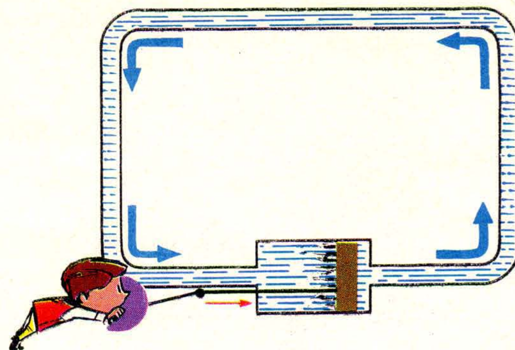
Le condensateur variable est utilisé pour accorder un récepteur de radio sur la station à recevoir.

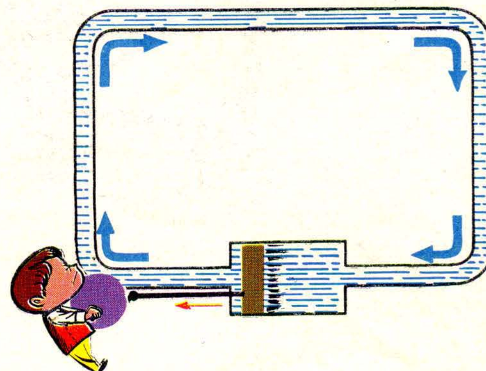
Pour le montage, utiliser deux attaches parisiennes et deux petites rondelles en caoutchouc. Le cadran semi-circulaire * sera mis en place **sur** la plaque et les deux attaches parisiennes passeront à travers ce dernier et la plaque, puis à travers les deux pattes du condensateur variable. On mettra alors en place les deux rondelles en caoutchouc; après quoi, les pattes des attaches parisiennes seront écartées. Assurez-vous alors que celles-ci ne pénétrent pas dans le condensateur variable.



* Le cadran se trouve à la fin de ce livre, ou dans la boîte.

9 Nous pouvons, pour mieux faire comprendre le phénomène, reprendre une comparaison hydraulique.
10 Au lieu d'utiliser une pompe rotative, on prend un piston qui peut juste coulisser dans son logement.
11 Si on déplace ce piston de part et d'autre de sa position de repos, on crée une pompe alternative qui déplace tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre toutes les particules d'eau de la tuyauterie. (Fig. 9).
12 C'est ainsi que les choses se passent avec les électrons.
13 Peut-être pensez-vous que ces explications sont bien inutiles car aucun des montages de votre boîte électronique ne fait appel à une prise de courant.
14 Cela est parfaitement exact, mais la pile n'est pas la seule pompe électronique utilisée dans vos montages:
15 Un microphone, une tête de pick-up, un cadre de récepteur radio sont aussi de petites pompes alternatives.





9

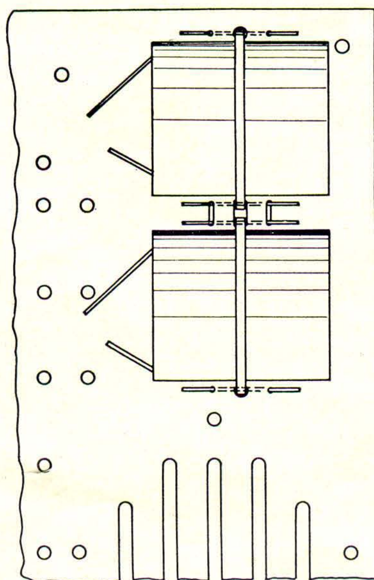
## Unités et symboles

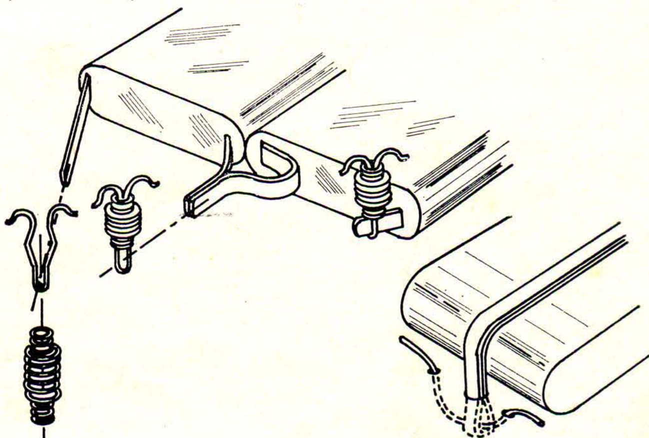
16 Nous avons déjà vu qu'une tension alternative s'exprimait en volt, tout comme une tension continue.
17 Un courant alternatif, lui aussi, s'exprime en ampère et en milliampère, tout comme un courant continu.
18 Voici le symbole adopté pour le courant alternatif ∿
. . . et quelque précisions à son sujet:
19 Imaginez en effet que l'on attache une mine de crayon au piston de la pompe alternative afin de lui faire inscrire son mouvement.



d. — **Montage du commutateur à glissière:**
Celui-ci est placé entre le potentiomètre et le condensateur variable. Le commutateur à glissière est monté de la même façon que le condensateur variable à l'aide de deux attaches parisiennes et de deux petites rondelles en caoutchouc.

e. — **Fixation des piles.**
Les deux piles plates de 4,5 volts (non fournies) sont placées à droite sur la plaque de montage. Elles sont situées, l'une près de l'autre, la grande lame (pôle négatif) d'une des piles se trouvant contre la petite lame (pôle positif) de l'autre pile. Chaque pile est maintenue en place à l'aide d'un élastique. Chaque élastique passe à travers un trou de la plaque de montage et est maintenu en place à l'aide d'un morceau de fil électrique. **Assurez-vous que les deux piles sont bien montées** (voir figure). Maintenant, réunir les deux contacts des piles qui se trouvent l'un près de l'autre. Pour cela, rapprocher la **petite lame de la pile supérieure** de la **grande lame de la pile inférieure.** Prendre une épingle à cheveux et un grand ressort, enfiler celui-ci dans l'épingle et placer l'ensemble à cheval sur les deux contacts. Bien repousser le ressort vers le bas pour assurer un contact correct.
Ne pas oublier que vous ne devez jamais réunir la grande et la petite lame d'une même pile ou assurer un contact de toute autre façon. En effet, un court-circuit peut décharger une pile très rapidement.





20 Cette mine de crayon laisse sa trace sur une feuille de papier mobile que l'on fait défiler régulièrement. (Fig. 10).

21 Le crayon dessine des S, les uns à la suite des autres. C'est ce symbole qui a été retenu. (Fig. 10).




# Chapitre III

## Résistance

1 Une RESISTANCE est constituée par une corps moins bon conducteur que le **cuivre.**

2 Ce corps peut être, par exemple, du carbone, dans lequel les électrons libres sont assez peu nombreux.

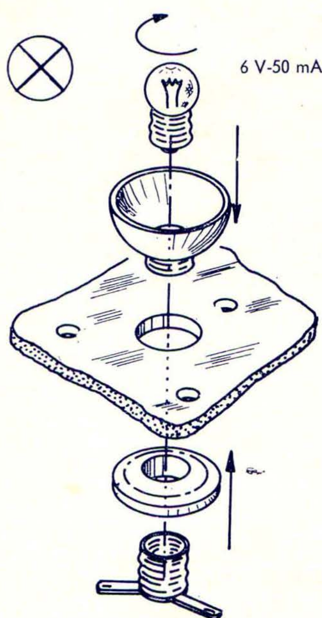
3 La présence d'une résistance dans un circuit électrique **ralentit** le déplacement des électrons.

## Cas d'une tension continue

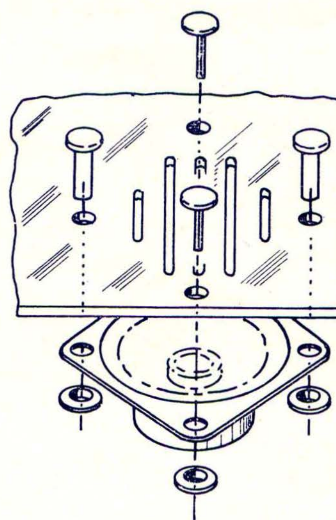
4 Reprenons notre tuyauterie dans laquelle une pompe fait circuler de l'eau. Si l'on place dans le circuit un tube rempli de gravillons, il est clair que la circulation du liquide se trouve ralentie par ce tronçon partiellement obstrué.

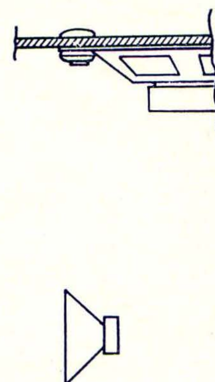





f. — **Montage de la lampe.** Prendre le support de la lampe et placer sur ce dernier une grande rondelle de caoutchouc. Le support sera mis en place **sous** la plaque de montage et passera à travers le trou rond situé dans l'axe du commutateur à glissière. Alors, visser le réflecteur sur le support et mettre en place la lampe.



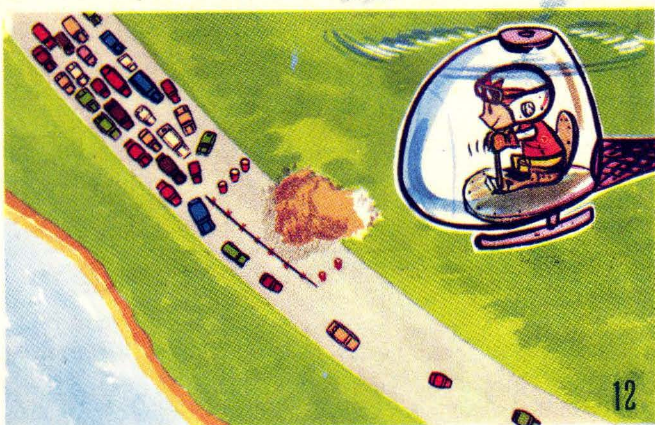


g. — **Montage du haut-parleur.**

L'écouteur et le haut-parleur transforment le courant électrique en sons, ce qui vous sera expliqué dans le livret supérieur.

Le haut-parleur est placé en bas à droite et **sous** les trous oblongs de la plaque de montage. Vous placez d'abord une attache parisienne dans chacun des 4 trous. Ces attaches traverseront ensuite le bâti du haut-parleur. Enfin, une petite rondelle de caoutchouc sera mise en place sur chacune des attaches. Pour terminer, les extrémités des attaches seront écartées comme il est indiqué sur la figure.

Le haut-parleur étant un élément d'un prix élevé, veiller tout particulièrement à ne pas abîmer la membrane en papier noir avec une attache ou avec vos doigts.




**C'est une résistance que nous avons insérée dans le circuit.** (Fig. 11).

5 Une autre comparaison consiste à se rappeler le trafic routier les jours d'affluence: si la chaussée est rétrécie pour une raison quelconque, la circulation se trouve ralentie considérablement:
Les voitures doivent circuler en file indienne de sorte qu'il en résulte de longues files d'attente là où la route est beaucoup plus large et en bon état. Le tronçon en réparation s'oppose à la libre circulation des voitures, **c'est la partie résistante du circuit.** (Fig. 12).

6 Prenons donc maintenant un cas réel, celui de votre lampe de poche par exemple.

7 Le tronçon à voie étroite et à circulation difficile est le filament de l'ampoule long, et de faible section, dans lequel la pile force les électrons à circuler.

8 Ce filament, corps moins bon conducteur que le cuivre, est le „tronçon de route résistant".
Il s'échauffe au point de devenir blanc le vide de l'ampoule.

## Cas d'une tension alternative

9 Reprenons notre circuit hydraulique précédent, mais remplaçons la pompe rotative par un piston.

10 Sous la poussée du piston, les particules d'eau font un va-et-vient à travers les gravillons.

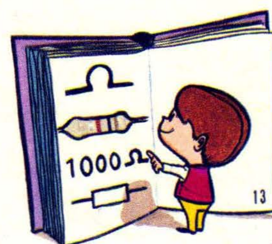
11 Prenons maintenant un cas réel: celui d'une ampoule d'éclairage branchée aux bornes d'une prise de courant.

12 Le filament, comme dans le cas de la pile, s'échauffe et rougit dans le vide de l'ampoule, car l'échauffement se produit de toute manière **quel que soit le sens dans lequel se déplacent les électrons.**

## Unité et symbole

13 La valeur d'une résistance s'exprime en OHM (Ω). Plus cette valeur est élevée, plus cet élément offre de difficultés au déplacement des électrons. (Fig. 13).

14 Dans les schémas, la résistance est représentée par un RECTANGLE à l'intérieur — ou près — duquel est inscrite la valeur. (Fig. 13).






## Réalisation d'un appareil

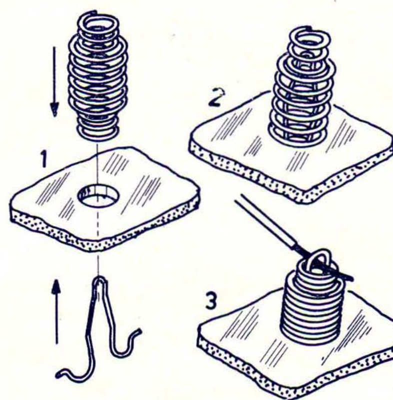
Les appareils que vous avez la possibilité de réaliser sont divisés en cinq groupes:
— Electroacoustique, Télécommunications, Récepteurs de radio, Contrôle et signalisation électroniques, Appareils de mesure.

Nous avons classé les schémas de chaque groupe par ordre croissant de difficulté, c'est pourquoi nous vous conseillons de commencer par les montages A 1 ou B 1 etc. . . . Toutefois, si vous désirez comprendre ce que vous allez faire, le mieux est de commencer par l'électroacoustique, puis par les télécommunications et ensuite par les récepteurs de radio.

Lorsque vous aurez choisi votre montage, prenez la feuille correspondante et posez celle-ci sur la plaque perforée de telle façon gue les indications portées sur la feuille soient lisibles lorsque les boutons de commande sont placés en **bas** et devant soi. Faire correspondre les trous de la feuille avec ceux de la plaque. C'est dans ces trous que vous placerez les connecteurs qui permettent de relier les différents éléments électriques et les fils de connexions.

**Montage des connecteurs.** Les connecteurs se composent de deux parties: une épingle à cheveux et un ressort de pression. Les connecteurs sont placés dans tous les trous, excepté dans ceux qui servent au passage des fils. Ces derniers sont repérés par une lettre ou par une lettre et un chiffre (par exemple P 2). Vous pouvez aussi les reconnaître en vous souvenant que les fils qui passent sous la plaque de montage sont indiqués en pointillés. Un trou qui comporte à la fois un trait plein et un trait en pointillés est toujours un trou de passage. Dans ce cas, vous ne devez jamais utiliser un connecteur.

Introduire alors l'épingle à cheveux **sous** la plaque de montage et pousser celle-ci à fond vers le haut, puis mettre en place le ressort de pression. Renouveler l'opération pour tous les trous, excepté ceux destinés au passage des fils. Pour fixer un fil, pousser le ressort vers le bas. Mettre en place le fil de connexion et relacher le ressort.




La forme des éléments électriques ainsi que les différentes valeurs sont indiquées sur la feuille de montage; ceci doit être suffisant pour éviter toute erreur. Avant de commencer le montage des éléments électriques, il est plus aisé de fixer tout d'abord les fils nus, qui sont représentés par un simple trait.

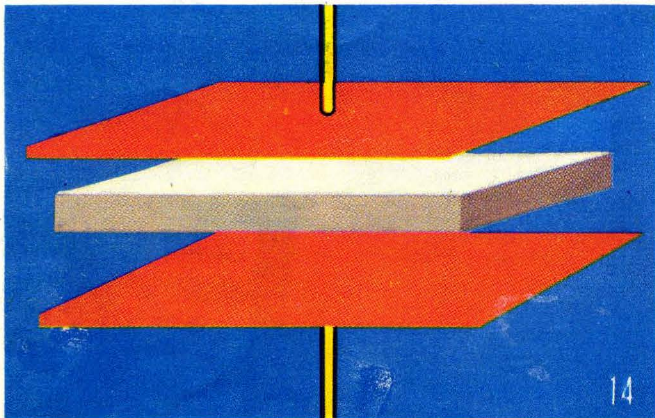
**Montage des résistances.**
Comme son nom l'indique, la résistance s'oppose à la circulation du courant électrique.

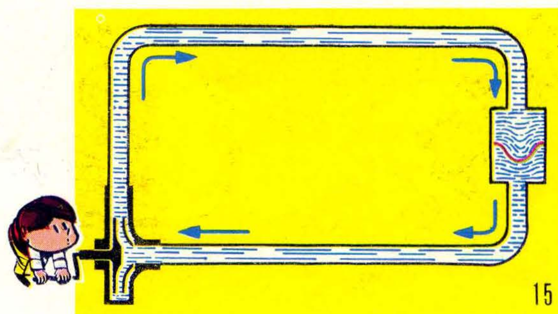
## Chapitre IV
### Condensateur

1 Un CONDENSATEUR est constitué de trois parties: deux plaques métalliques appelées ARMATURES et une plaque isolante que l'on nomme DIÉLECTRIQUE. (Fig. 14).
2 Le diélectrique (une lamelle de mica par exemple) est placée en „sandwich" entre les deux armatures. (Fig. 14).
3 Le déplacement des électrons dans un circuit où l'on insère un condensateur **devrait être nul** puisque la résistance du diélectrique est **infiniment** grande: absence totale d'électrons libres comme dans le cas de la ficelle. Ce n'est pas tout-à-fait ce que l'on constate.

### Cas d'une tension continue

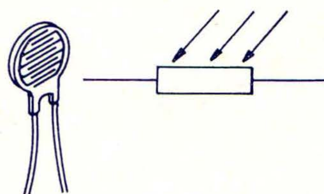
4 Reprenons notre tuyauterie dans laquelle une pompe fait circuler de l'eau, mais interceptons la circulation au moyen d'une membrane en caoutchouc.


14

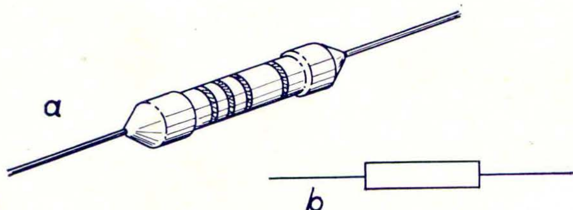

15

5 Que se passe-t-il dans ces conditions? La pompe invite l'eau à circuler, mais celle-ci ne peut le faire car la membrane est **imperméable.**
6 Toutefois cette membrane est **élastique** de sorte qu'elle se gonfle sous la pression du liquide, lui-même poussé par la pompe. (Fig. 15).
7 Il en résulte donc un **déplacement** de toute la colonne d'eau jusqu'à ce que la **tension mécanique** de la membrane soit égale à la **pression** de la pompe.
8 C'est exactement ce qui se passe avec les électrons.
9 La pile invite les électrons à circuler mais aucun ne peut le faire car notre diélectrique — **isolant** parfait — ne peut leur livrer passage.
10 Mais la pression, exercée par la pile, provoque une **déformation** des atomes de l'isolant. Cette déformation correspond à une **modification de la trajectoire des électrons** de l'isolant autour de leur noyau. (Fig. 16).
11 C'est là, pour le diélectrique, une **forme d'élasticité** comparable à celle de la membrane.





**Résistance variable avec la lumière.**
Certaines résistances, appelées résistances variables avec la lumière présentent une particularité: leur résistance varie sous l'effet de la lumière incidente. Elles sont appelées L.D.R.




**Résistance carbone**
La résistance carbone se présente sous la forme d'un petit tube de céramique sur lequel est déposée une couche de carbone.
La valeur de la résistance est indiquée par 4 bagues de couleur; la dernière bague est de couleur argent ou or. Pour lire la valeur de la résistance, cette dernière bague est placée à droite et la lecture s'effectue de gauche à droite.
La couleur de la première bague indique le premier chiffre, la couleur de la seconde bague le second chiffre et la couleur de la troisième le nombre de zéros. La quatrième bague indique la tolérance de la résistance: 10 % pour une bague argent et 5 % pour une bague or. La valeur d'une résistance s'exprime en ohm (Ω). Vous trouverez ci-dessous un tableau vous donnant la signification des différentes couleurs utilisées.

| Couleur | Couleur de la 1ére et 2éme bague | Couleur 3éme bague |
|---|---|---|
| Noir | 0 | |
| Brun | 1 | 0 |
| Rouge | 2 | 00 |
| Orange | 3 | 000 |
| Jaune | 4 | 0000 |
| Vert | 5 | 00000 |
| Bleu | 6 | 000000 |
| Violet | 7 | 0000000 |
| Gris | 8 | 00000000 |
| Blanc | 9 | 000000000 |

Par exemple, une résistance qui possède dans l'ordre les 4 bagues de couleurs suivantes, jaune, violet, rouge, argent, est une résistance 4700 Ohm. Tolérance ± 10 %.
Sur la page suivante, la liste des résistances contenues dans les boîtes électroniques EE:

| | EE 8 | EE 8/20 | EE 20 | Code couleur |
|---|---|---|---|---|
| 10 Ohm | | 1 | 1 | brun, noir, noir |
| 47 Ohm | 1 | | 1 | jaune, violet, noir |
| 120 Ohm | | 2 | 2 | brun, rouge, brun |
| 150 Ohm | | 1 | 1 | brun, vert, brun |
| 180 Ohm | | 1 | 1 | brun, gris, brun |
| 220 Ohm | | 1 | 1 | rouge, rouge, brun |
| 270 Ohm | 2 | | 2 | rouge, violet, brun |
| 560 Ohm | | 1 | 1 | vert, bleu, brun |
| 680 Ohm | 1 | | 1 | bleu, gris, brun |
| 1.500 Ohm | | 1 | 1 | brun, vert, rouge |
| 2.200 Ohm | 1 | | 1 | rouge, rouge, rouge |
| 3.300 Ohm | 1 | | 1 | orange, orange, rouge |
| 4.700 Ohm | 1 | | 1 | jaune, violet, rouge |
| 15.000 Ohm | 1 | | 1 | brun, vert, orange |
| 27.000 Ohm | 1 | 1 | 2 | rouge, violet, orange |

12 Cette élasticité permet à tous les électrons du circuit, sous la pression de la pile, de se déplacer en avant comme les particules d'eau sous la poussée de la pompe, jusqu'à ce que la **tension** de la pile équilibre la **„déformation"** des atomes de l'isolant.

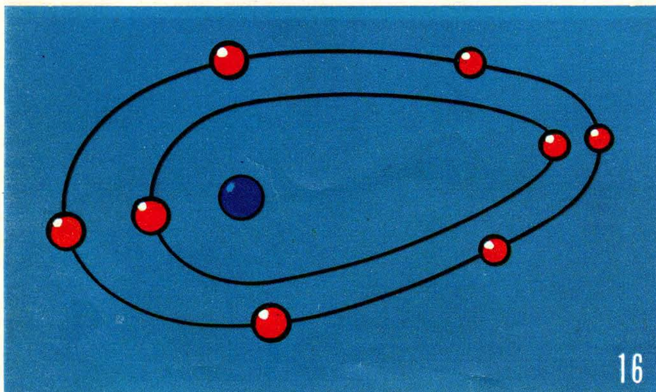
13 Ce déplacement „en avant" provoque une augmentation de la densité des électrons sur une des armatures du condensateur au détriment de l'autre armature.
On dit que le condensateur est **chargé.** (Fig. 17).

## Cas d'une tension alternative

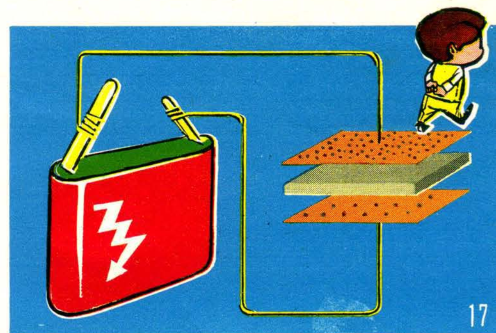
14 Reprenons notre exemple hydraulique précédent, mais remplaçons la pompe rotative par un piston.

15 Qu'advient-il alors de la membrane de caoutchouc?

16 Elle se gonfle sous la pression du piston, tantôt dans un sens, et tantôt dans l'autre. La colonne d'eau effectue donc, grâce à l'élasticité de la membrane, **un mouvement de va-et-vient.**

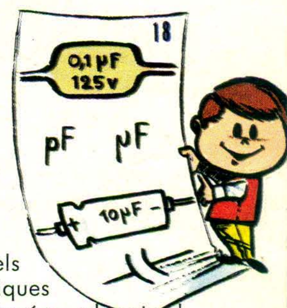



17 Il en est de même pour un condensateur, soumis à une tension alternative: il se charge tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Il y a **mouvement alternatif** et **ininterrompu** des électrons dans le circuit.




## Unité et symbole

18 La capacité d'un condensateur s'exprime en FARAD. Plus cette valeur est élevée, plus le déplacement des électrons est important sous l'effet de la tension.




19 Dans les schémas électroniques, on utilise couramment le MICROFARAD (µF) qui est le millionième de Farad et le PICOFARAD (pF) qui est le millionième de microfarad. (Fig. 18).

20 Dans les schémas le condensateur est représenté par deux traits parallèles d'égale longueur ⊣⊢ auprès desquels est inscrite la valeur. Il peut y avoir quelques variantes de détail qui seront expliquées plus tard.



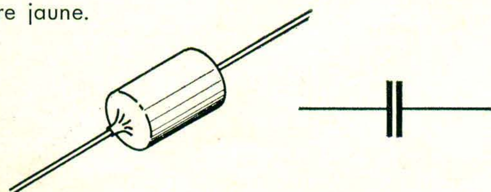
| | | | |
|---|---|---|---|
| 100.000 Ohm | 1 | 1 | brun, noir, jaune |
| 330.000 Ohm | 1 | 1 | orange, orange, jaune |
| 680.000 Ohm | 1 | 1 | bleu, gris, jaune |

### Montage des condensateurs

Les condensateurs ne transmettent pas le courant continu, mais permettent le passage du courant alternatif. Plus la capacité est grande, plus le courant alternatif les traverse facilement. La capacité se mesure en Farad qui est une très grande unité; nous utilisons donc le microfarad (µF) (un millionnième de Farad) ainsi que le picofarad (pf) un million de fois plus petit. Il existe plusieurs types de condensateurs.

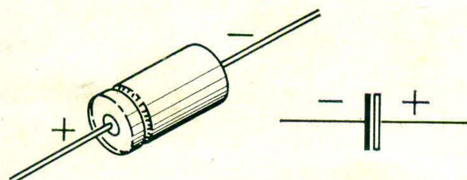
### Condensateurs au polyester

Ces condensateurs se présentent sous la forme d'un petit cylindre jaune.



### Condensateurs chimiques

Pour des valeurs de capacité plus importantes, on utilise ce type de condensateur, celui-ci se présente sous la forme d'un tube métallique recouvert d'une gaine de plastique bleue.

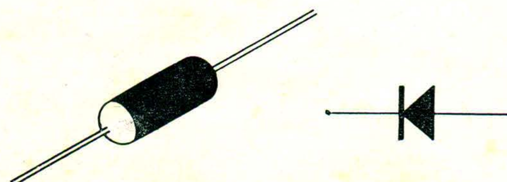



Quand vous montez un condensateur chimique, ne pas confondre le pôle positif et le pôle négatif. A l'une des extrémités de ce condensateur se trouve une gorge, c'est le pôle positif. Il est nécessaire de monter le condensateur dans une position identique à celle indiquée sur la feuille.

| **Désignations** | EE 8 | EE 8/20 | EE 20 |
|---|---|---|---|
| Condensateur polyester 47.000 pf | 1 | | 1 |
| Condensateur polyester 100.000 pf | 3 | | 3 |
| Condensateur chimique 3,2 µF | 1 | | 1 |
| Condensateur chimique 10 µF | 1 | | 1 |
| Condensateur chimique 100 µF | 2 | | 2 |

### Montage de la diode et des transistors

Après avoir monté les résistances et les condensateurs, mettez en place la diode (si nécessaire). Faites attention à la bague portée sur la diode, c'est le pôle positif; la diode ne doit pas être montée à l'envers. Cette bague est, du reste, repérée sur la feuille de montage.



Finalement, mettre en place les transistors. Sur la feuille de montage sont portées les lettres c, b et e, c'est-à-dire collecteur, base, émetteur. Le transistòr AC 126 est muni d'un point de couleur; le fil le plus proche de ce point correspond au collecteur. Si vous commettez une erreur, l'appareil ne fonctionnera pas et le transistor risque d'être détruit. Dans le

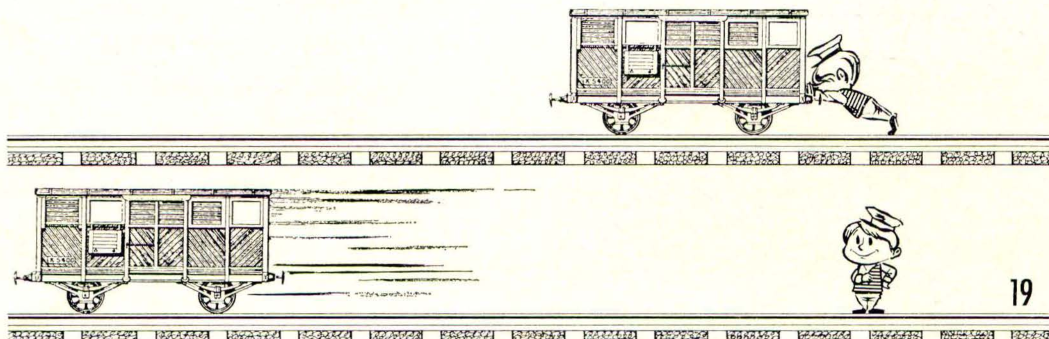
## Chapitre V

### Self

1 Une SELF, que l'on appelle encore BOBINE DE SELF-INDUCTION, est constituée par un fil de cuivre de plus ou moins grande longueur que l'on enroule sur lui-même.
2 Le déplacement des électrons dans un circuit où l'on insère une self ne devrait rien apporter de particulier: que le fil traine sur la table ou soit enroulé, nos électrons, sous l'action de la pile, doivent, sans encombre, se déplacer.
3 Ce n'est cependant pas ce que l'on constate.

### Cas d'une tension continue

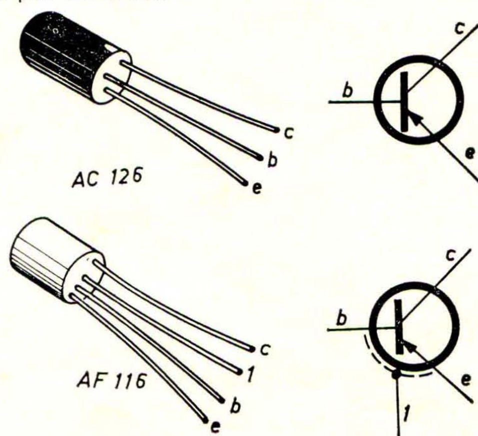
4 Nous ne reprendrons pas ici notre comparaison hydraulique mais une autre comparaison mieux adaptée au phénomène que nous allons examiner.
5 Imaginez un lourd wagon qu'un cheminot désire déplacer. La voie est horizontale, les freins sont desserrés. Le cheminot parvient à mettre le wagon en route et à lui donner de la vitesse, mais il n'y parvient que progressivement au prix d'un effort continu. (Fig. 19).
6 Par contre, quand le wagon est lancé, le cheminot peut allumer une cigarette: l'énorme masse continue à rouler toute seule. (Fig. 19).
7 Si l'on veut lui couper la voie, en plaçant par exemple un obstacle sur cette dernière, le wagon tend à poursuivre sa route, utilisant contre cet obstacle toute l'énergie que le cheminot a accumulée en lui.



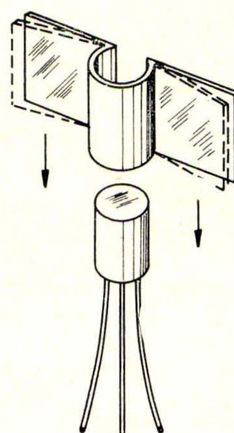
19



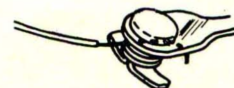
transistor AC 126, le fil situé à proximité du collecteur est la base et le plus éloigné l'émetteur. En ce qui concerne le transistor AF 116, le collecteur est quelque peu écarté des autres fils, puis on trouve, dans l'ordre: un fil marqué 1 sur la feuille de montage (blindage), puis le fil de base et l'émetteur. Prenez soin des transistors, évitez de courber les fils plus que nécessaire. S'assurer, après montage, que les fils ne se touchent pas entre eux.



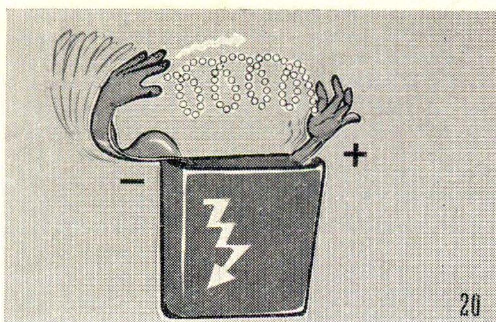

Ne pas oublier de placer un refroidisseur sur les transistors quand cela est signalé dans les instructions et sur la feuille de montage de l'appareil. Sinon, le transistor s'échauffera et vous risquez de le détruire. Pour faciliter sa mise en place sur le transistor AC 126, le refroidisseur doit être légèrement écarté. La partie basse du transistor (côté où sortent les fils) doit être au même niveau que le bord inférieur du refroidisseur. Quand le refroidisseur est à sa place, il doit être maintenu solidement sur le transistor pour assurer une bonne ventilation.



**Connexion des piles** (Voir page 43)
Pour connecter les piles, prendre une épingle à cheveux et un grand ressort, enfiler celui-ci sur l'épingle et placer l'ensemble à cheval sur chacune des deux lames libres. L'extrémité du fil de connexion doit passer entre les deux branches de l'épingle à cheveux. Prenez soin, lorsque vous reliez les piles, de ne pas confondre le pôle positif et le pôle négatif; ce dernier correspond à la grande lame. Si vous commettez une erreur dans le raccordement de ces piles, non seulement l'appareil ne fonctionnera pas, mais vous détruirez les transistors.



**Connexion du haut-parleur**
Pour connecter le haut-parleur, utiliser les deux cosses situées sur les rondelles isolantes. Enfiler une attache parisienne dans le trou prévu dans chacune des cosses, puis glisser l'extrémité du fil dénudé entre les deux branches de l'attache; placer ensuite un petit ressort et, pour terminer, écarter les deux extrémités de l'attache après avoir comprimé ce dernier.




8 C'est exactement ce qui se passe avec les électrons: ils se comportent sous la poussée de la pile, comme le wagon sous l'effort du cheminot.

9 La pile parvient à déplacer les électrons et à leur donner de la vitesse, mais cette vitesse n'est atteinte que PROGRESSIVEMENT. Les électrons se comportent comme s'ils étaient devenus subitement LOURDS. (Fig. 20).

10 D'ailleurs, si l'on veut leur „couper la voie" — ce qui correspond à couper le fil — ils tentent de poursuivre leur route, entrainés par leur vitesse.

11 Ne pouvant s'arrêter d'un coup, les électrons pendant un court instant, continuent leur route et franchissent „l'abîme" au moment où l'on écarte les deux fils. Cela se traduit par une étincelle.

12 **Cette lourdeur apparente** que l'on communique aux électrons en enroulant le fil sur lui-même est le phénomène de self-induction.

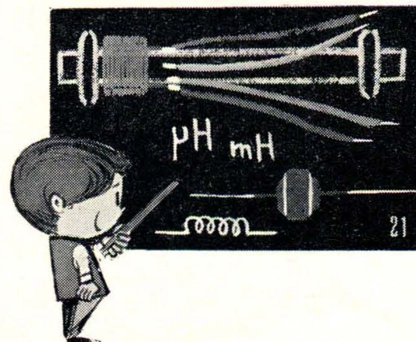
## Cas d'une tension alternative

13 Ce paragraphe sera traité au chapitre „Radio réception".

## Unité et symbole

14 La valeur d'une self s'exprime en HENRY. Plus cette valeur est élevée plus la MASSE APPARENTE que cette self confère aux électrons est importante. On utilise couramment le MILLIHENRY (mH) qui est le millième de Henry et le MICROHENRY (μH) qui est le millionième de Henry. (Fig. 21).

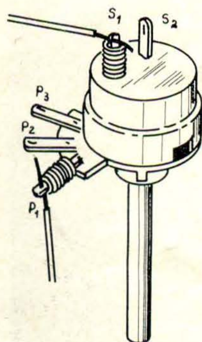
15 Dans les schémas, la self est représentée par une petite bobine —ʘʘʘʘ—
On s'en serait presque douté.






**Montage des fils isolées**

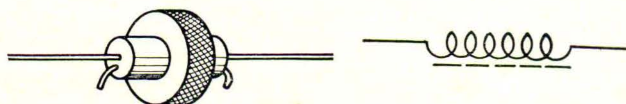
Les connexions du potentiomètre et des autres éléments sont généralement réalisées en fil isolé. Ce fil est indiqué dans le circuit de montage par un trait double. Quand les fils passent sous la plaque de montage, ils sont indiqués en pointillés. Lorsque les fils sont reliés à un élément électrique ou à un connecteur, la gaine isolante doit être retirée, sur un centimètre de long, à l'aide d'un canif. Coupez seulement la gaine en plastique et non le fil métallique. Lorsqu'un trou est prévu pour le passage d'un fil, il est repéré par une lettre et un chiffre (P1, S8 etc. . . .). L'extrémité libre du fil, une fois sous la plaque, est connectée au contact portant le même repère (P1, S8 etc. . . .). Quelquefois deux indications sont portées près d'un même trou, par exemple: S1 + P1. Cela signifie que le fil ira au contact S1 puis au contact P1. Dans ce cas, vous devez dénuder 2 cm à l'extrémité du fil, au lieu de 1 cm comme indiqué précédemment.

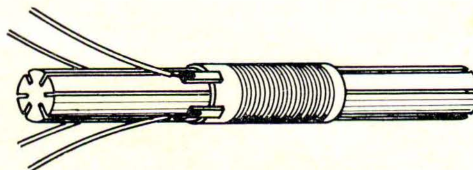


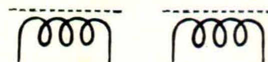

Pour relier les fils au potentiomètre et à son interrupteur, placer tout d'abord un petit ressort sur chaque cosse. Appuyer sur le ressort et enfiler l'extrémité du fil dénudé dans le trou de la cosse; relâcher le ressort de telle façon, que le fil soit maintenu en place dans la cosse. On opéra de la même façon pour le condensateur variable et le commutateur à glissière.

**Montage des selfs**

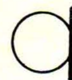
Deux sortes de selfs sont utilisées dans votre boîte de montage: la self de choc (a), et la self d'accord (b). La manière de monter cette dernière est indiqué dans le chapitre „Instructions particulières de montage".







**Encore quelques symboles:**

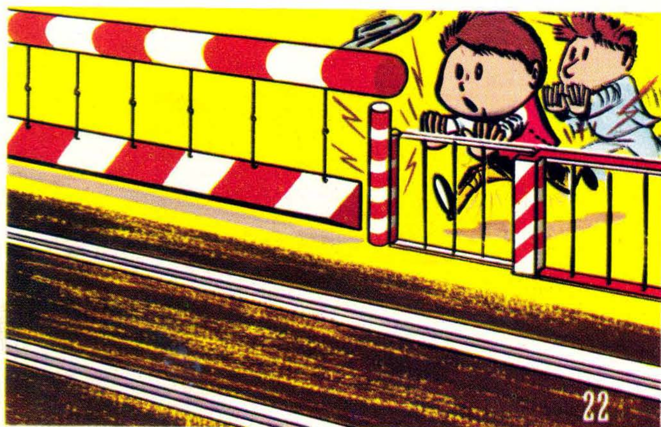
Symbole d'un microphone 

Symbole d'un tourne-disque 

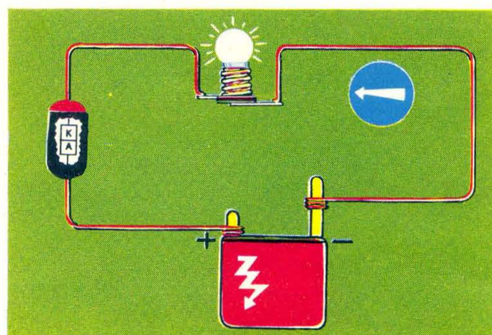
## Chapitre VI

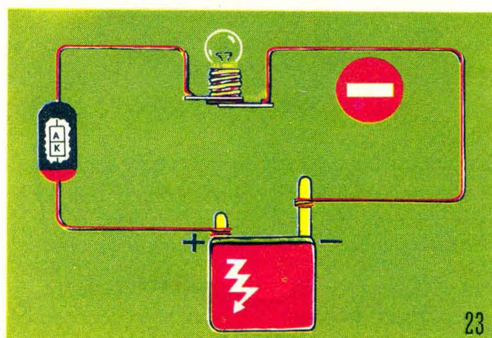
### Diode

1 Une DIODE est un dispositif électronique qui ne laisse passer les électrons que dans **un seul sens.**
2 Elle se compose de **deux éléments accolés** l'un à l'autre, qui portent le nom d'ANODE et de CATHODE.
3 Placée dans un circuit électrique, la diode se comporte comme un **portillon.** (Fig. 22).
4 En effet, un portillon **s'ouvre** sans difficulté quand on le pousse dans un sens et résiste à tous les efforts quand on le pousse dans l'autre.



22



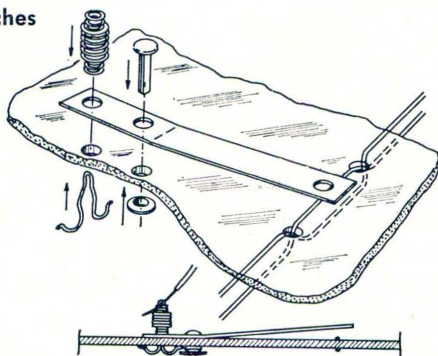



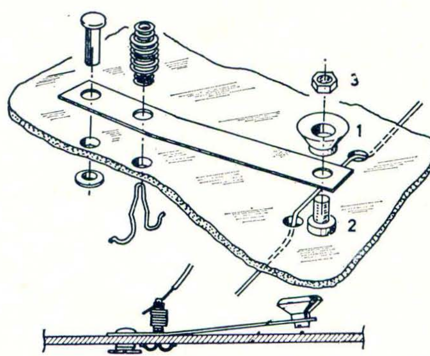

23

5 Lorsque les électrons libres du circuit sont invités par la pile à se déplacer **dans le sens cathode-anode,** le „portillon" **s'ouvre** et la circulation s'effectue **librement.** (Fig. 23).

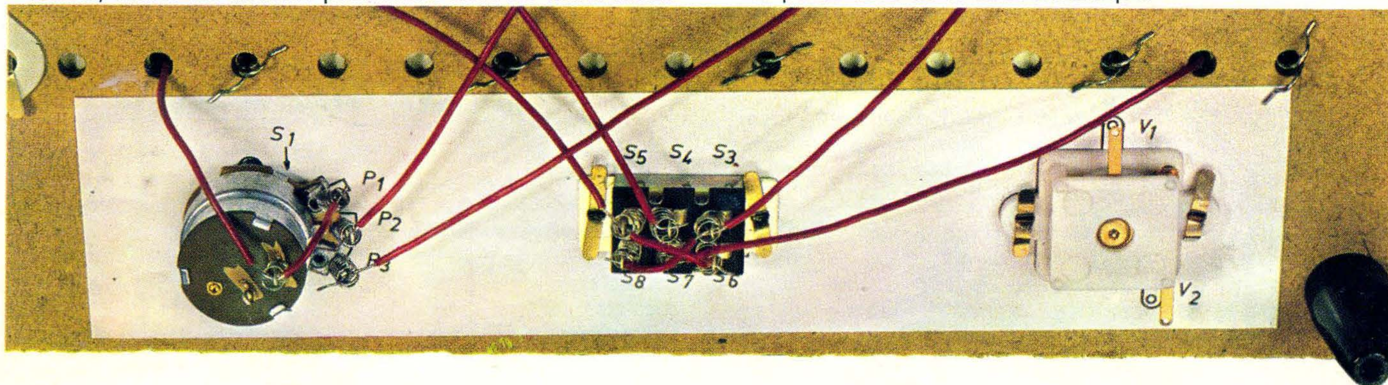


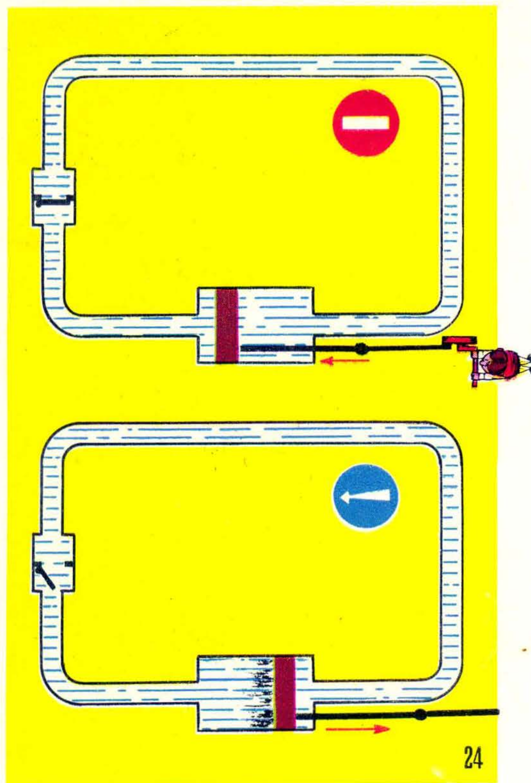
**Montage des touches**






Pour le montage des touches de l'orgue électronique (a), placer tout d'abord les lames métalliques dans des positions correctes, puis enfiler les épingles à cheveux dans les trous de la plaque de montage et des lames métalliques. Placer alors les ressorts de pression sur les épingles à cheveux. Finalement, enfiler les attaches parisiennes dans les lames métalliques et dans la plaque de montage; placer alors, sur les attaches, des petites rondelles de caoutchouc et écarter les deux extrémités. Le manipulateur (b) qui est utilisé pour apprendre le morse est réalisé de la même façon; en outre un petit bouton (1) est fixé à l'aide d'une vis (2) et d'un écrou (3) sur la partie libre de la lame métallique.






6 Mais lorque la pile sollicite les électrons **dans le sens anode-cathode,** le portillon **ne s'ouvre pas;** tous les électrons restent sur place: la circulation est **bloquée.** (Fig. 23).

7 La diode se comporte donc comme **un corps bon conducteur** quand on cherche à la traverser dans un sens, et comme un **isolant** quand on veut la traverser dans l'autre.

8 Dans notre circuit hydraulique, la diode est un **clapet** qui s'ouvre ou qui se ferme sous la poussée du liquide, suivant le déplacement du piston. (Fig. 24).

9 C'est par le symbole —|◀— que la diode est représentée. La flèche ◀— correspond à l'anode et le trait à la cathode. (Fig. 25).






## Chapitre XIII

# INSTRUCTIONS PARTICULIERES DE MONTAGE

## A. Electro acoustique

### A1 - AMPLIFICATEUR AVEC ECOUTEUR POUR PICK-UP

Cet amplificateur permet d'écouter les disques à l'aide d'un écouteur. Vous pourrez jouer vos disques préférés sans déranger personne.

**Instructions de montage**
Vous trouverez les données générales de montage en vous reportant au chapitre **Instructions générales de montage.** Voir aussi l'illustration sur page 41. Disposer la plaque de montage de telle façon que le potentiomètre soit placé en bas et devant vous.
Utiliser la feuille de montage marquée A1. Placer celle-ci sur la plaque de montage de telle façon que les trous de la feuille correspondent avec ceux de la plaque.
Les piles et le potentiomètre sont déjà montés. Placer alors les épingles à cheveux puis les ressorts de pression dans tous les trous, excepté ceux marqués S1 + P1, P2, P3. Monter alors les différents éléments dessinés sur la feuille de montage.
Utiliser les résistances suivantes:
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Monter les condensateurs polyester et chimiques à leur place respective, s'assurer que les condensateurs chimiques sont branchés dans le bon sens. Les fils des transistors doivent être bien séparés. Monter les fils nus (trait simple sur la feuille de montage). Relier alors l'écouteur aux deux connecteurs à l'endroit où est dessiné l'écouteur. Raccorder le tourne-disques aux deux connecteurs prévus à cet effet; afin d'éviter toute erreur, le tourne-disques est lui aussi dessiné. Si l'on entend un ronflement, inverser les deux fils du tourne-disques. Relier un fil isolé au contact P3 de votre potentiomètre; ce fil passe à travers le trou P3 dans la plaque de montage et l'autre extrémité est reliée au connecteur qui reçoit le condensateur de 10 μF. Utiliser un fil similiaire et procéder de la même façon pour le contact P2 du potentiomètre; ce fil isolé passe à travers le trou marqué P2. Un autre fil isolé part du connecteur situé à la base de l'écouteur, traverse le trou marqué S1 + P1 puis est relié aux contacts P1 et S1 du potentiomètre.

Connecter alors les piles. Un fil isolé assure la liaison entre la grande lame de la pile supérieure et le point marqué B — sur la feuille de montage. La petite lame de la pile inférieure est reliée au point S2 du potentiomètre à l'aide d'un fil isolé, ce fil passe à travers un trou de la plaque de montage. S'assurer que les deux piles sont bien reliées entre elles.

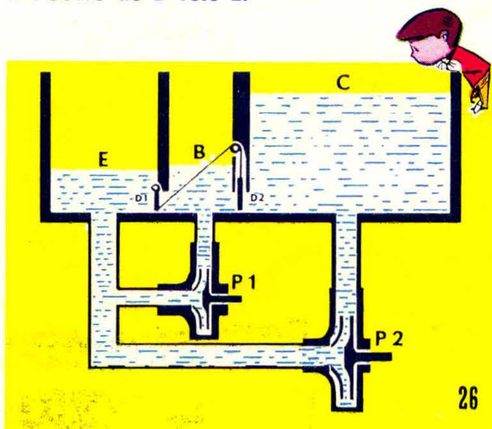
Quand tout ceci est terminé, placer un disque sur le tourne-disques, mettre en service l'amplificateur; pour cela, tourner le bouton du potentiomètre vers la droite. Vous pouvez ajuster le volume sonore avec le potentiomètre. Si aucun son ne parvient à votre écouteur voir le chapitre **Dépannage.**

## Chapitre VII

### Transistor

1 Voici un réservoir que deux cloisons divisent en trois compartiments; nous les appelons E, B et C. (Fig. 26).

2 A la base de la cloison entre B et E, se trouve un **clapet:** D 1; **il s'ouvre de B vers E.**




3 A la base de la cloison entre C et B, se trouve une **vanne:** D 2; elle peut **monter et descendre** grâce à un dispositif mécanique **commandé par D 1.**

4 Une pompe **P 1** communique avec B et E. Elle ne tourne que dans un seul sens, aspirant l'eau en E, la rejetant en B.

5 Une pompe **P 2** communique avec C et E; elle ne tourne que dans **un seul sens,** aspirant l'eau en E, la rejetant en C. (Fig. 26).

6 Cet ensemble est **l'équivalent hydraulique d'un transistor.**

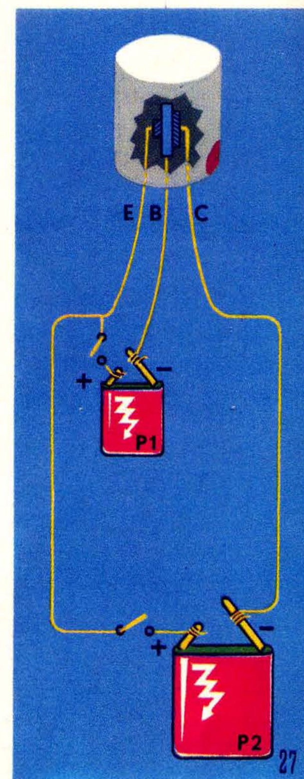
7 Car un TRANSISTOR est l'association de **trois éléments accolés** que l'on appelle: EMETTEUR, BASE et COLLECTEUR, auxquels correspondent les trois compartiments: E, B et C. (Fig. 27).

8 Car l'émetteur et la base d'un transistor constituent une diode, à laquelle correspond le clapet D 1.

9 Car le collecteur et la base d'un transistor constituent une autre diode se comportant dans nos montages comme le fait la vanne D 2.

10 Car une pile P 1 à laquelle correspond la pompe P 1, est branchée entre base et émetteur du transistor.

11 Car une pile P 2, à laquelle correspond la pompe P 2, est branchée entre collecteur et émetteur du transistor. (Fig. 27).






### A2 - AMPLIFICATEUR AVEC HAUT-PARLEUR

Cet amplificateur permet la reproduction sonore à l'aide d'un haut-parleur. On pourra l'utiliser avec un tourne-disques et un microphone. Vous utiliserez le petit écouteur comme microphone.

**Instructions de montage**

Prenez la feuille de montage marquée A2. Placer cette dernière correctement sur la plaque, de telle façon que les trous de la feuille correspondent avec ceux de la plaque. Placer alors les connecteurs dans les différents trous, excepté ceux marqués S1 + P1, P2, P3, S3, S4, S5. Ces trous sont réservés au passage de fils.

Utiliser les résistances suivantes:

— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Monter maintenant les éléments et les fils nus. Faites attention lorsque vous mettez en place les transistors AC 126 et AF 116. Ne pas oublier le refroidisseur du transistor AC 126 situé à votre droite.

Les piles, le haut-parleur, le potentiomètre et le commutateur à glissière sont-ils en place? Sinon, se reporter au chapitre **Instructions générales de montage.** Mettre en place les 6 fils isolés; ceux-ci sont représentés par une ligne double s'ils sont situés sur la feuille de montage et par une ligne double en pointillés lorsqu'ils passent sous la plaque. Couper ces fils à la longueur correcte, retirer un centimètre d'isolant à chaque extrémité. Passer chaque fil dans le trou correspondant, raccorder une de ses extrémités à son connecteur et l'autre à la cosse correspondant au repère indiqué sur la feuille de montage (P2—P3—S4, etc. . . .).

A la partie supérieure droite de la feuille de montage, vous pouvez voir le symbole du haut-parleur. De part et d'autre de ce symbole, se trouve un connecteur. Du connecteur inférieur, un fil isolé ira à l'un des contacts du haut-parleur en passant par le trou prévu à cet effet. Il en sera de même pour le fil supérieur qui sera relié à l'autre contact du haut-parleur. De ce même connecteur partira un fil isolé qui sera relié au pôle négatif de la pile supérieure (grande lame). Relier le pôle positif (petite lame) de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre à l'aide d'un fil isolé. Les piles étant reliées d'une façon correcte, connectez maintenant l'écouteur aux deux connecteurs situés à gauche du schéma de montage et en bas. Relier le tourne-disques aux deux connecteurs prévus à cet effet.

Pour terminer, vérifiez les quelques points suivants: branchement des transistors, des condensateurs chimiques et des piles; refroidisseur sur le AC 126.

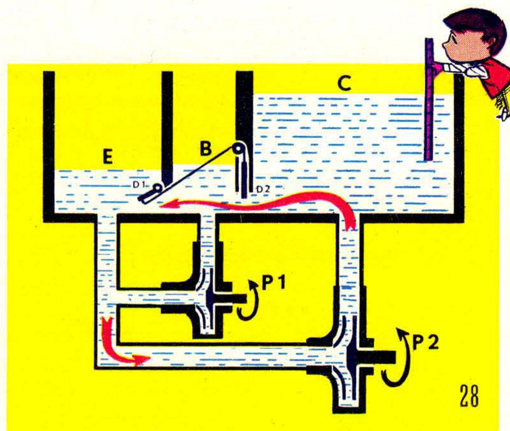
Mettre en service votre appareil. Le bouton du commutateur à glissière sera placé à droite pour l'utilisation du microphone et à gauche pour la reproduction d'un disque.

Il est possible qu'en position microphone vous entendiez un hurlement dans le haut-parleur; éloignez le microphone de ce dernier ou réduire la puissance en tournant sur la gauche le bouton du potentiomètre. Pour le raccordement du tourne-disques, se reporter au chapitre "A1".

Etudions maintenant le mécanisme du réservoir lorsque fonctionnent P 1 et P 2.

12 Quand P 1 ne tourne pas, D 1 est fermé et D 2 l'est aussi.

13 Si P 2 tourne, aucune circulation ne se produit dans le réservoir, car il y a deux cloisons hermétiques entre les compartiments C et E.




14 Quand P 1 tourne, aspirant l'eau de E, la refoulant vers B, tout change car la pression du liquide fait ouvrir le clapet D 1. Alors la vanne D 2 se lève et P 2 fait circuler le liquide de C vers B puis vers E. (Fig. 28).

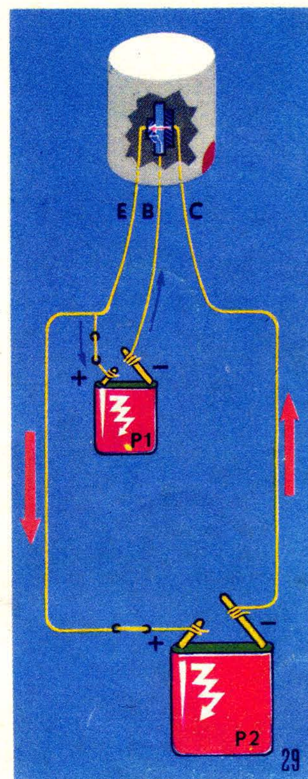
15 Le courant qui circule **entre B et E** sous l'action de la pompe P 1 est toujours un **courant faible** car il n'y a pas grand effort à développer pour soulever la vanne D 2.

16 Le courant qui circule entre **C et E,** sous l'action de la pompe P 2 est toujours un **courant intense** car la vanne ouvre le passage à une grande circulation d'eau. (Fig. 28).

17 On peut donc commander un grand courant au moyen d'une petite pompe:
— P 1 est une **pompe de commande** car elle fait ouvrir la vanne D 2.
P 2 est une **pompe d'alimentation** car elle fait circuler l'eau.

18 Il en est de même dans un transistor:
Le courant intense qui circule entre collecteur et émetteur sous l'action de la pile P 2 **est commandé** par un courant faible qui circule entre base et émetteur sous l'action de la pile P 1. P 1 est appelé pile de POLARISATION, P 2, pile d'ALIMENTATION. (Fig. 29).

19 Le transistor permet de **diriger de „grandes choses"** avec de petits moyens.






## A3 - AMPLIFICATEUR PUSH-PULL AVEC HAUT-PARLEUR

C'est un amplificateur pour tourne-disques qui permet d'obtenir un plus grand volume sonore et une meilleure qualité de reproduction que les appareils montés précédemment. Deux haut-parleurs sont utilisés. On peut utiliser un seul haut-parleur, mais le résultat n'est pas aussi bon.

**Instructions de montage**

Puisque vous commencez à être familiarisé avec ce type d'appareil nous vous donnerons seulement quelques conseils Ci-après, la liste des résistances utilisées:

— 10 Ohm, brun, noir, noir
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange (2 x)
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune

Naturellement, vous connecterez le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. Ne pas oublier les deux refroidisseurs sur les transistors AC 126. Le seul point un peu spécial est le raccordement des deux haut-parleurs. Un de ceux-ci est fixé sous la plaque de montage, il est relié normalement à ses deux connecteurs. S'assurer toutefois que le fil partant du connecteur B- est relié au contact du haut-parleur repéré par un point de peinture rouge. De préférence, le second haut-parleur sera monté sur un petit baffle ou dans une petite boîte. Ce dernier sera connecté aux mêmes connecteurs que le premier; même remarque en ce qui concerne le repère rouge. Bien veiller au raccordement correct de ces deux haut-parleurs, si l'on désire obtenir une bonne reproduction sonore.

## A4 - AMPLIFICATEUR A DEUX CANAUX
**(Basses et Aigües)**

Dans ce montage, deux haut-parleurs sont utilisés: l'un pour la reproduction des notes basses, et l'autre pour celle des notes aigües.

**Instructions de montages**

Utiliser la feuille de montage A4.
Ci-dessous la liste des résistances nécessaires:

— 680 Ohm. bleu, gris, brun
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange (2x)
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune

Vous n'oublierez pas de relier le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. Relier le haut-parleur situé sous votre plaque de montage aux deux connecteurs repérés sur la feuille de montage par une clé de FA. Ce haut-parleur est destiné aux notes basses.
Le haut-parleur pour les notes aigües est relié par l'intermédiaire de deux fils isolés de 1 mètre de long. Sur la feuille de montage, ce haut-parleur est repéré par une clé de SOL. Le haut-parleur pour les notes aigües sera placé à quelque distance du haut-parleur situé sous la plaque.

SOL  FA 

## Chapitre VIII
### Amplification

1 Branchons une petite pompe alternative dans le circuit de P 1. Nous l'appelons P' 1. (Fig. 30).

2 Son piston se déplace, tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre.




3 Elle vient donc tantôt **renforcer,** tantôt **diminuer** l'action de P 1.

4 Le clapet D 1 suit toutes ces variations car le courant qui le soulève, tantôt augmente et tantôt diminue.

5 La vanne D 2 fait exactement la même chose: elle se lève et s'abaisse alternativement.

6 Le courant qui va de C vers E sous la poussée de P 2 augmente donc, lui aussi, quand D 2 se lève, et diminue quand D 2 s'abaisse. (Fig. 30).

7 La pompe P' 1, grâce au mécanisme, agit donc sur un circuit dans lequel elle n'est pas directement branchée.

8 Elle fait augmenter et diminuer le courant dû à P 2 comme le ferait une pompe P' 2 beaucoup plus importante, branchée dans le circuit de P 2.

9 Nous disons „beaucoup plus importante" car les faibles variations du courant de commande se traduisent, grâce au mécanisme, par des variations semblables, mais bien plus grandes, pour le courant dû à P 2.

10 Il en est exactement de même avec un transistor. On peut obtenir des variations **très importantes** du courant dû à P 2 à partir de variations semblables, mais **beaucoup plus faibles,** d'un courant dû à P 1. Pour ce faire, on utilise une pompe alternative P' 1 que l'on place dans le circuit de P 1.

11 Ce montage est appelé „AMPLIFICATEUR" et le travail que l'on effectue de la sorte s'appelle „AMPLIFICATION".

12 Vous verrez dans la suite de cet ouvrage que la pompe alternative de commande peut être par exemple la tête de lecture d'un disque ou l'antenne d'un poste de radio.

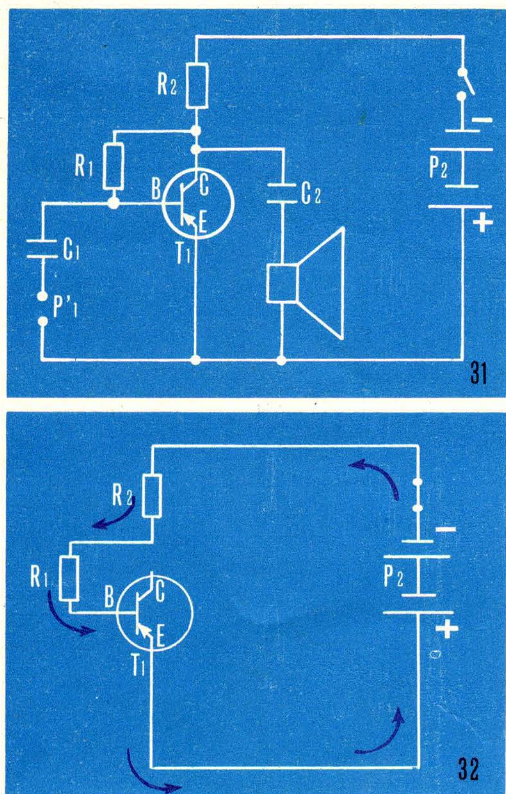
13 Cette pompe, grâce au transistor, peut commander des courants relativement importants.

14 Il n'en faut pas moins pour faire vibrer **la plaque d'un écouteur** ou **la membrane d'un haut-parleur.**

15 Voici le schéma réel d'un étage d'amplification. C'est celui que vous rencontrerez dans la plupart de vos montages.








## Description et fonctionnement

16 — A — **Les éléments:** (Fig. 31)

1. — Un transistor: T 1.
2. — Deux résistances: R 1 et R 2.
3. — Deux condensateurs: C 1 et C 2.
4. — Deux piles, l'une à la suite de l'autre, constituant une grande pompe à électrons: P 2, de 9 Volts de tension.
5. — Une pompe alternative P' 1.
6. — Un haut-parleur.

17 — R 1, R 2, C 1, C 2 sont nouveaux venus dans ce montage: nous n'avons en effet rencontré ni gravillons, ni membranes élastiques dans notre amplificateur à réservoir.

18 — En revanche, la pompe P 1 a disparu.

19 — Ces **adjonctions,** cette **suppression** font toute la différence entre le schéma de **principe** et le schéma **réel,** mais nous allons nous y retrouver.

— B — **Les circuits:**

20 — Cherchons les chemins empruntés par les électrons sous l'action des deux pompes de montage, P 2 et P' 1.

— **Commençons d'abord par P 2.**

a) — **Circuit de commande:** (Fig. 32)

Les électrons partent du pôle MOINS de la pile, traversant R 2 puis R 1, puis l'espace base-émetteur du transistor et retournent au pôle PLUS.

Ce courant circule entre base et émetteur, c'est donc bien le **courant de commande** du transistor.

21 — Ceci prouve que P 1 n'est pas indispensable; P 2 l'a remplacée.

22 — C'est R 1 qui donne à P 2 cette possibilité: sa **position** permet au courant de commande de circuler; sa



**A5 - ORGUE ELECTRONIQUE A 8 TOUCHES**

Avec un peu de pratique, vous pourrez jouer de l'orgue électronique. Vous disposez d'un clavier qui compte 8 touches et d'un potentiomètre qui vous permettra de l'accorder.

**Instructions de montage**

Cet orgue est un des montages le plus compliqué contenu dans votre boîte électronique. Nous pensons que vous avez acquis une certaine expérience avec d'autres montages. Tout d'abord, démonter la lampe qui était précédemment fixée sur la plaque de montage. La feuille de montage A5 est placée à l'inverse des autres feuilles de montage. Prenez la plaque de montage, de telle façon que le potentiomètre et le condensateur variable se trouvent placés **en haut** du panneau et en face de soi. Placer alors la feuille de montage, de telle sorte que les indications soient lisibles face à soi. Ne pas oublier, lorsque vous mettrez les connecteurs, de laisser libre les trous marquées P1 + P2, P3, S8, laisser libre les deux séries de trous dessinés sur les 8 touches du clavier. Les résistances nécessaires sont:

— 120 Ohm, brun, rouge, brun (2x)
— 150 Ohm, brun, vert, brun
— 180 Ohm, brun, gris, brun
— 220 Ohm, rouge, rouge, brun
— 270 Ohm, rouge, violet, brun (2x)
— 560 Ohm, vert, bleu, brun
— 680 Ohm, bleu, gris, brun
— 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 15.000 Ohm, brun, vert, orange
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

S'assurer que les transistors sont branchés de façon correcte et que les condensateurs chimiques sont montés dans le bon sens. Entre les deux points marqués A et les deux points marqués C, le fil isolé passe sous la plaque de montage. Vous allez maintenant passer un fil nu à travers les trous situés en avant de la plaque, hors de la feuille de montage. Monter ce fil très exactement comme il est indiqué sur la figure. Vous pouvez alors monter les touches. (Voir page 50). Assurez-vous alors que vous n'avez rien oublié et relier à l'aide d'un fil isolé le pôle positif de la pile inférieure au contact S7 du commutateur à glissière; pour la mise en service de l'appareil pousser le bouton du commutateur vers le bouton du potentiomètre.

**Réglage**

Si vous appuyez sur une touche, vous devez entendre un son. Si vous n'entendez rien, vous avez commis une faute et le mieux est de recontrôler entièrement votre montage. Appuyer successivement sur les touches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Vous remarquez alors que le son émis par le haut-parleur est de plus en plus aigu. Tourner alors le bouton du potentiomètre, de telle façon que la tonalité des 8 touches corresponde aux 8 notes suivantes: DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI - DO. Vous pouvez vous faire aider par quelqu'un qui connait la musique. Exercez-vous maintenant sur l'orgue électronique que vous avez construit vous-même.

**valeur, très grande,** permet de ralentir la circulation des électrons et d'obtenir par conséquent **le faible courant de commande** désiré.

b) — **Circuit commandé:** (Fig. 33)

23 — S'il circule un courant entre base et émetteur, le transistor T 1 conduit. Les électrons à la sortie de R 2 peuvent donc, non seulement emprunter R 1, mais aussi traverser le collecteur, la base et l'émetteur de T 1 pour retrouver le pôle PLUS de P 2. C'est donc là le **circuit commandé.**

— Passons maintenant à P' 1.

a) — **Circuit de commande:** (Fig. 34)

24 — P' 1 est une pompe alternative qui „secoue" les électrons dans le circuit base-émetteur du transistor à travers le condensateur C 1.

25 — Elle vient donc tantôt renforcer, tantôt diminuer le courant qui circule entre base et émetteur du transistor.

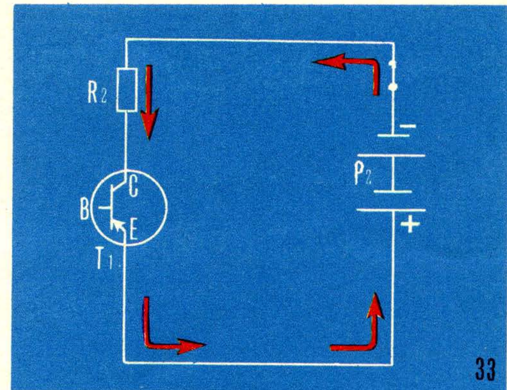
b) — **Circuit commandé: (Fig. 35)**

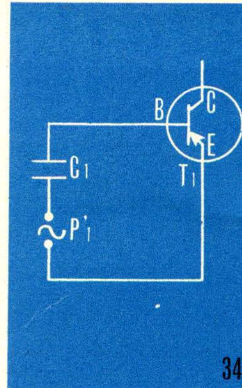
26 — Grâce au mécanisme du transistor, la pompe P' 1 fait augmenter et diminuer le courant qui traverse le collecteur la base et l'émetteur du transistor.

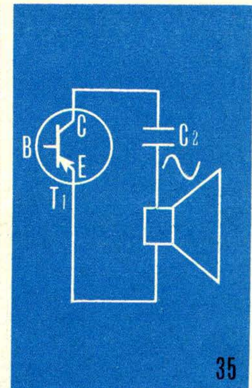
27 — Il en résulte des charges et décharges successives du condensateur C 2 qui produisent un courant alternatif dans le circuit du haut-parleur.

28 — C'est ainsi que P' 1 agit sur les électrons du haut-parleur comme le ferait une pompe P' 2 beaucoup plus importante que l'on placerait directement dans son circuit.

29 — Lorsque P' 1 est trop faible on fait appel à plusieurs étages d'amplification. T 1 n'est pas alors „au service" d'un haut-parleur mais „au service" d'un second transistor T 2. Dans ce cas, le haut-parleur est remplacé par l'espace base-émetteur de ce transistor T 2.






## B. Télécommunications

### B1 - LECTEUR DE CODE MORSE AVEC ECOUTEUR

Quand vous appuyez sur le manipulateur de cet appareil, vous entendez un son modulé dans votre écouteur. Si vous appuyez maintenant d'une façon très brève, vous obtenez un point; si vous appuyez plus longtemps, vous obtenez un trait. Les chiffres et les lettres de l'alphabet correspondent à un certain nombre de points et de traits placés dans un ordre bien défini, c'est ce qu'on appelle le code morse. Le code morse est utilisé dans le monde entier et nous ne doutons pas que vous ayez entendu sur la gamme ondes courtes d'un récepteur de radio de telles transmissions. Si vous apprenez le code morse, vous serez capable de traduire ces informations télégraphiques. Vous remarquerez en outre que certains opérateurs transmettent beaucoup trop vite pour vous et que les messages ne sont pas toujours en anglais, mais quelquefois en espagnol. Si vous vous entraînez avec un ami, vous serez capable de transmettre et de recevoir de tels messages.

**Instructions de montage**

Si vous vous reportez au chapitre **„Instructions générales de montage"**, vous aurez toutes les indications nécessaires pour mener à bien ce travail. Disposer la plaque de montage de telle façon que le potentiomètre soit placé en **bas** et devant vous. Utiliser la feuille de montage B1. Placer cette dernière sur la plaque de telle façon que les trous de la feuille coïncident avec ceux de la plaque. Vous avez, bien entendu, monté les piles et le potentiomètre. Placer les différents connecteurs dans les trous correspondants, excepté ceux qui sont repérés P1 + S1, P2, P3, A, A, B, B. Ne pas mettre de connecteur dans les deux trous réservés au manipulateur.

Mettre en place les fils nus qui correspondent aux traits pleins.

Monter les différents éléments électriques et les résistances suivantes:

— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 270 Ohm, rouge, violet, brun (2x)
— 680 Ohm, bleu, gris, brun
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune

Puis les condensateurs polyester et les condensateurs chimiques. Faites attention à la position de ceux-ci, la gorge étant le pôle positif. Monter alors le transistor AC 126; le point sur le boîtier correspond au fil du collecteur. Ce même point est du reste repéré sur la feuille de montage.

Mettre en place les 3 fils isolés indiqués sur le schéma: en partant du condensateur de 3,2 µF, un fil isolé passe à travers le trou P3 et est relié à la cosse P3 du potentiomètre; de la même façon, un fil isolé part du condensateur de 10 µF à travers le trou marqué P1 + S1 et va aux contacts P1 et S1 du potentiomètre. Ne pas oublier le fil isolé qui va au contact P2. Un fil nu est relié au pôle positif du condensateur de 10 µF et passe, dans l'ordre, sous la plaque de montage entre les deux points A puis sur la feuille entre les points A et B, puis de nouveau sous la plaque entre les deux points B.

Mettre en place le manipulateur, en se reportant aux indications données sur la figure et dans la description de montage page 50. Connecter l'écouteur aux deux connecteurs situés en bas et à droite. Relier alors le pôle négatif de la pile supérieure au connecteur marqué B-sur le schéma. Un fil isolé ira du pôle positif de la pile inférieure (petite lame) au contact S2 du potentiomètre. Avant de mettre en service votre appareil, vérifier une dernière fois que vous n'avez oublié

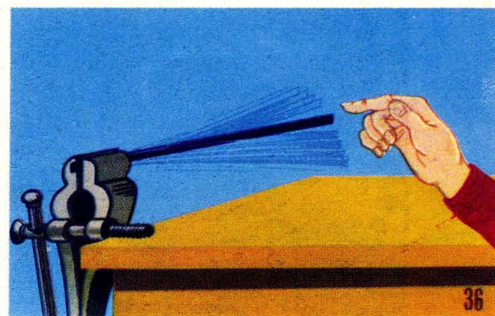
# Chapitre IX
## Electroacoustique

### I LE SON

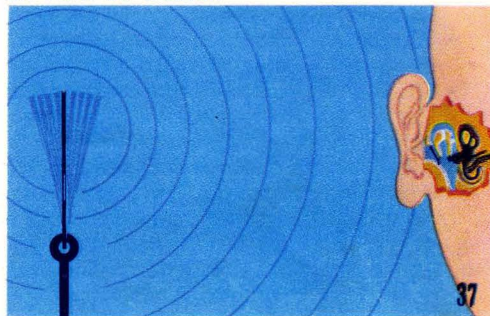
1 On groupe sous ce titre tous les montages se rapportant à l'enregistrement électrique et à la reproduction du son.
2 Mais avant de parler d'électroacoustique, peut-être est-il bon de préciser ce qu'est un son.
3 Imaginons une tige métallique pincée dans un étau.
4 Nous l'écartons avec l'ongle de sa position d'origine.
5 Elle y revient, puis la dépasse, parvient ainsi à la position inverse, qu'elle abandonne, pour revenir à sa position de repos, mais elle la dépasse.... et ainsi de suite.... (Fig. 36).
6 On dit que la lame vibre.
7 Cela se voit d'ailleurs.
8 Et cela s'entend.
9 Un son est donc la perception d'une vibration par notre oreille.
10 Vous en connaissez d'ailleurs le mécanisme, au moins succintement.
11 La lame en vibrant fait vibrer l'air.
12 Qui fait vibrer notre tympan.
13 Les vibrations du tympan, qui reproduisent celles de la tige vibrante, sont, grâce au mécanisme de l'oreille, perçues par notre cerveau. (Fig. 37).

### II ENREGISTREMENT

1 Enregistrer un son c'est un peu le „mettre en conserve".
2 Vous savez que cela se fait, par exemple, sur un disque.
3 On utilise un burin qui creuse un sillon dans une galette de cire.
4 Le burin agit comme une charrue, à cette différence près que la „charrue" est fixe et que c'est le disque qui




tourne. (Fig. 38).
5 Mais, direz-vous, si la charrue est fixe, on obtient une circonférence et non une spirale.
6 C'est vrai! aussi la charrue se déplace-t-elle lentement vers le centre pendant que le disque tourne.
7 De ce fait, après un tour, on ne retombe pas dans le sillon que l'on vient de creuser.






aucun élément et que toutes les connexions sont correctes. Si vous en êtes persuadé, mettre en service en tournant vers la droite le bouton du potentiomètre. Appuyer alors sur le manipulateur et vous entendez un son modulé dans votre écouteur, sinon voir chapitre **Dépannage.**
Vous avez toujours la possibilité de brancher plusieurs écouteurs aux deux connecteurs prévus à cet effet.

### B2 - LECTEUR DE CODE MORSE AVEC HAUT-PARLEUR

La différence entre cet appareil et le précédent est que le signal morse est maintenant reproduit par un haut-parleur.

**Instructions de montage**
Utiliser la feuille de montage B2. Se reporter ensuite aux instructions données pour le montage B1. Monter tous les éléments sans oublier le second transistor AC 126 et son refroidisseur, les résistances sont:

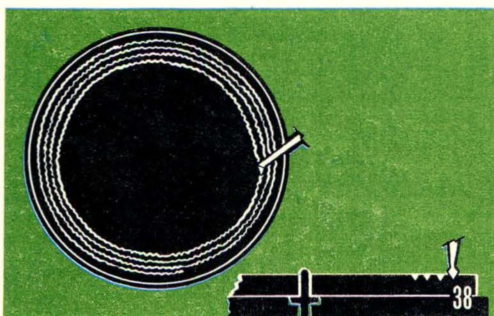
— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 270 Ohm, rouge, violet, brun (2x)
— 680 Ohm, bleu, gris, brun
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune

Relier le potentiomètre et son interrupteur à l'aide de 3 fils isolés. Placer un fil isolé entre le pôle positif de la pile inférieure et le contact S2 du potentiomètre. Relier le haut-parleur aux deux connecteurs situés en haut et à droite de la feuille. Avant de mettre votre appareil en service, contrôler les différents éléments et connexions puis tourner le bouton du potentiomètre vers la droite. Ajuster la puissance sonore à l'aide de ce même bouton.

### B3 - INTERPHONE AVEC HAUT-PARLEUR

Dans les usines, les bureaux, les magasins et les restaurants on utilise des interphones. On peut ainsi parler à une personne située dans une autre pièce. Cette même personne peut du reste répondre à la première. Nous allons réaliser ce type d'appareil.

**Instructions de montage**
Cet appareil est assez compliqué et nous pensons que vous ne devez pas commencer par celui-ci sans avoir acquis une certaine expérience avec des appareils plus simples. Utiliser la feuille de montage B3. Placer celle-ci sur la plaque de montage et fixer les connecteurs dans les différents trous, excepté ceux marqués S1 + P1, P2, P3, S3 + S8, S5 + S6, S4 et S7. Quand tous les connecteurs seront en place, commencer par monter les résistances, les condensateurs, les transistors et les différents fils nus.
Les résistances suivantes sont nécessaires:
— 150 Ohm, brun, vert, brun
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune
Brancher correctement les condensateurs chimiques et les transistors. Ensuite, relier tous les fils isolés aux contacts correspondants du potentiomètre et du commutateur à glissière. Connecter ces fils les uns après les autres afin d'éviter toute erreur. Par exemple, un fil isolé partira du contact P3 du potentiomètre, passera à travers le trou marqué P3 et sera relié au condensateur polyester de 0,1 μF. etc....
Un fil isolé ira du pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. Ne pas oublier de connecter le pôle




8 En plus de son déplacement vers le centre, le burin est animé d'une vibration qui correspond à celle du son que l'on veut enrigistrer. (Fig. 38).
9 C'est donc un sillon sinueux que l'on creuse.
10 Les sinuosités représentent le son.

## III REPRODUCTION

### A TETE DE PICK-UP

1 La pointe de lecture du disque est placée dans le sillon. Lorsque le disque tourne elle parcourt le chemin sinueux au fur et à mesure qu'il défile sous elle.
Elle reproduit ainsi le mouvement du burin enregistreur. Sa vibration correspond donc au son enregistré.
2 La pointe communique sa vibration à une lame, logée à l'intérieur de la tête de lecture. (Fig. 39).
3 Mais ne croyez pas que l'on puisse entendre les vibrations de cette lame car elles sont beaucoup trop petites pour que notre oreille puisse les déceler.
4 Cette lame n'est qu'un intermédiaire: ses vibrations sont converties en tensions electriques.
Voici en quelques phrases le mécanisme de cette conversion.
5 La matière dans laquelle est taillée notre lame vibrante s'appelle du SEL DE ROCHELLE.
6 C'est un corps dont les propriétés sont très curieuses et correspondent exactement au but que nous nous proposons.
7 Tordez cette lame dans un sens et vous constatez qu'une de ses faces devient le pôle + d'une pile miniature dont l'autre face devient le pôle —.
8 Tordez-la dans l'autre sens et la situation se trouve renversée: la face qui était + devient —; la face qui était — devient + (Fig. 39).
9 On recouvre donc chaque face d'une couche conductrice, on y soude un fil, et l'on a une petite pompe électronique dont les tensions alternatives sont l'image exacte des vibrations.
10 Cette pompe alternative est la pompe de commande d'un montage amplificateur. Elle commande, grâce au mécanisme du transistor, un courant de forte intensité.
C'est ce courant qui fait vibrer la plaque d'un écouteur ou la membrane d'un haut-parleur.
11 Les courants, les tensions alternatives représentant le son sont appelés courants et tensions AUDIO-FREQUENCE.

**Réversibilité**

12 Le phénomène que nous venons d'expliquer est reversible: une lame de sel de Rochelle à laquelle est appliquée une tension alternative se met à vibrer.
Si la tension est suffisante, la vibration, bien que faible, peut être entendue par l'oreille, à condition d'être canalisée. L'écouteur utilisé dans vos montages fonctionne de cette façon.



négatif de la pile supérieure (lame longue) au connecteur marqué B—.
A droite du schéma de montage vous pourrez voir le symbole d'un haut-parleur; ce dernier correspond au haut-parleur monté sur votre appareil. Le relier comme indiqué sur la feuille de montage. Un autre haut-parleur est dessiné en bas et à gauche de la feuille de montage. Relier ce dernier aux deux connecteurs correspondants, à l'aide de deux longs fils isolés. Vous pouvez utiliser du fil électrique "scindex" que vous trouverez facilement dans le commerce.
Mettre le montage en service en tournant le bouton du potentiomètre vers la droite. Placer maintenant le bouton du commutateur à glissière à gauche et parler dans le haut-parleur monté sur votre appareil. Votre voix doit être entendue clairement dans l'autre haut-parleur. Placer maintenant le bouton du commutateur à glissière sur la droite. Votre ami, dans l'autre pièce, peut alors parler dans son haut-parleur et vous pourrez l'entendre. Si la reproduction est trop faible, tourner le bouton du potentiomètre vers la droite. Pour le raccordement du commutateur voir figure page 50.

### B4 - AMPLIFICATEUR UNIVERSEL TRES SENSIBLE

C'est un amplificateur particulièrement sensible qui permet de capter les sons les plus faibles et de les reproduire par l'intermédiaire d'un haut-parleur. Vous pouvez aussi utiliser cet appareil comme amplificateur téléphonique.

**Instructions de montage**

Utiliser la feuille de montage B4 et fixer les différents connecteurs. Ne rien mettre dans les trous marqués S1 + P1, P2, P3, S4, S3 et S5. Mettre en place les différents fils et les différents éléments comme à l'ordinaire. Veiller particulièrement au montage correct des transistors et des condensateurs chimiques; ne pas oublier de mettre en place le refroidisseur sur le transistor AC 126 situé à droite. Les résistances sont:

— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

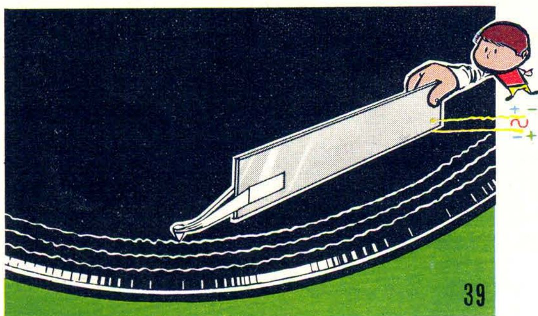
Relier le pôle négatif de la pile supérieure au connecteur marqué B - et le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. Connecter aussi le haut-parleur. L'écouteur est relié aux deux connecteurs situés en bas et à gauche de la feuille de montage. Prendre maintenant la petite self marron qui se trouve dans votre boîte de montage et relier celle-ci à deux fils isolés dont vous aurez retiré un centimètre et demi d'isolant. Relier alors l'extrémité libre de l'un de ces fils au contact S3 du commutateur à glissière en passant par le trou prévu à cet effet; l'extrémité libre de l'autre fil est reliée au 2ème connecteur situé au bas et à gauche de la feuille de montage. Pousser alors le bouton du commutateur à glissière sur la droite.

**Amplificateur pour microphone**

Quand vous aurez mis en service votre appareil, demandez à quelqu'un de parler doucement devant l'écouteur qui est utilisé ici comme microphone. Il se peut que le haut-parleur se mette à "hurler", ceci provient du fait que le haut-parleur et le microphone sont trop près l'un de l'autre. Vous devez alors éloigner le microphone du haut-parleur ou bien tourner le bouton du potentiomètre vers la gauche afin de réduire la puissance du haut-parleur.

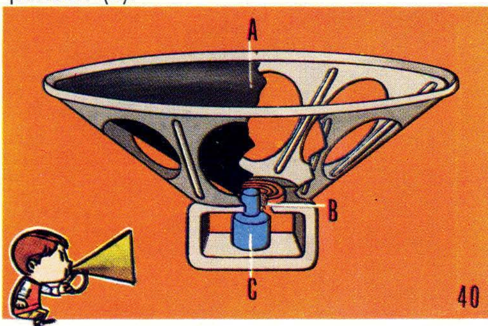
**Amplificateur téléphonique**

Poussez le bouton du commutateur à glissière sur la gauche et placez la petite bobine près du téléphone comme indiqué




**B HAUT -PARLEUR**
(Fig. 40).

13 La membrane (A) d'un haut-parleur ne comporte pas uniquement du carton:
le cône se termine par une bague cylindrique sur laquelle on a bobiné **quelques spires de fil de cuivre.**
C'est ce qu'on appelle la BOBINE MOBILE du haut-parleur. (B).




14 Cette bobine vibre quand on y fait passer un courant alternatif. Elle entraine ainsi la membrane de carton qui fait vibrer l'air. C'est ainsi que l'on reproduit le son.

15 Le courant alternatif que l'on fait passer dans la bobine mobile est évidemment le courant audio-fréquence commandé par la tête de lecture du disque, grâce au mécanisme de l'amplification.

16 Mais il ne suffit pas de faire circuler un courant alternatif dans une bobine pour la faire vibrer.

17 Il faut aussi que cette bobine soit plongée dans un **champ magnétique** sans lequel il est impossible de la déplacer.

18 C'est la raison pour laquelle notre bobine prend place dans un petit logement cylindrique entre les pôles NORD et SUD d'un aimant de forme appropriée. (C).

19 Lorsque les électrons du fil de cuivre sont sollicités dans un sens, la bobine, et par conséquent la membrane, sont chassées vers l'extérieur.

20 Lorsque, tout au contraire, les électrons du fil de cuivre se déplacent en sens inverse, les forces qui s'exercent sur la bobine la déplacent vers l'intérieur.

**Réversibilité**

21 Un haut-parleur est un organe réversible: une tension alternative apparait aux bornes de sa bobine mobile lorsqu'on la fait vibrer.

22 C'est ce qui se produit quand on émet un son devant le haut-parleur: la membrane et la bobine mobile se mettent à vibrer. Cette dernière devient ainsi une petite pompe alternative dont les tensions représentent le son émis.

23 C'est ainsi qu'un haut-parleur peut être utilisé comme **microphone.** Vous l'utiliserez de cette manière dans plusieurs des montages que vous aurez à effectuer.

## Chapitre X

### Radio

**I ÉMISSION**

1 L'antenne d'un émetteur de radio est un phare qui émet des rayons, pour nous invisibles, et que l'on appelle les RAYONS HERTZIENS.

2 Si nos yeux sont aveugles aux rayons hertziens des émetteurs, les antennes ou les cadres des récepteurs de radio, par contre, savent très bien les déceler. (Fig. 41).

3 Vous savez que l'on peut transmettre un message au moyen d'un phare: il suffit d'allumer et d'éteindre la lampe en suivant un code. Un éclair de courte durée représente, par exemple, un point, un éclair de longue durée représente un trait. Chaque lettre de l'alphabet, chaque chiffre, correspond à une association de points et de traits.

4 Pourquoi l'émetteur de radio, ne transmettrait-il pas ainsi un message en morse à l'antenne réceptrice, comme nous pouvons le faire nous mêmes aux moyen d'une lampe électrique?

5 Mais il faut, bien entendu que le récepteur traduise en sons dans le haut-parleur les éclairs, pour nous invisibles, captés par l'antenne ou le cadre de réception.

6 C'est exactement ce qui se produit dans les transmissions télégraphiques.

7 Mais le morse n'est pas le seul moyen de transmettre un message:

8 Puisque nous savons remplacer le son par une pompe alternative pourquoi ne pas nous servir de l'une d'entre elles pour commander l'intensité des rayons hertziens?

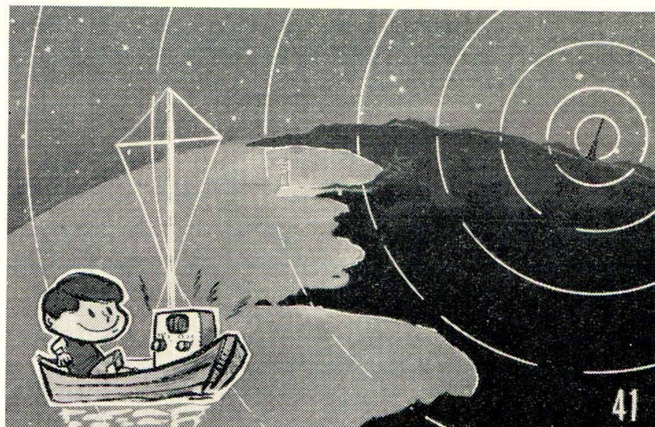
9 Au lieu de commander un haut-parleur, après une convenable amplification, on commande la puissance de l'émetteur.

10 Pour l'antenne de réception, l'antenne d'émission est alors un **phare qui clignotte,** car la pompe à électrons alternative en fait varier l'éclat!

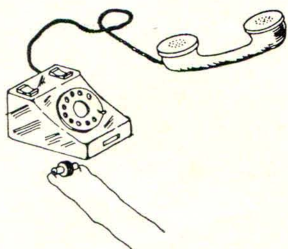
11 Le récepteur est finalement conçu pour reconvertir en sons les „clignottements" du phare: ces clignottements représentent en effet le message sonore initial que l'émetteur est chargé de communiquer.

**II RECEPTION**

1 Les rayons hertziens des émetteurs jouent le rôle de **petites pompes alternatives** car ils font vibrer les électrons dans le fil de cuivre bobiné sur le cadre du récepteur. Les courants alternatifs produits par les rayons hertziens


41





sur la figure ci-dessous. Appelez alors un ami au téléphone. Tout ce que vous direz et tout ce qu'il vous répondra sera reproduit par le haut-parleur. En effet, lorsque vous parlez, il se produit des courants dans une bobine située à l'intérieur de l'appareil téléphonique. Cette bobine crée un champ magnétique qui est capté par le petit bobinage que vous avez disposé à proximité. Recherchez par tâtonnements la meilleure position de votre petite bobine.

**Ecoute secrète**
Si vous ne voulez utiliser un haut-parleur, ou si vous avez des difficultés parce que votre microphone est trop près de ce dernier, utiliser le haut-parleur comme microphone. Connecter alors le haut-parleur à la place de l'écouteur. L'écouteur est alors connecté au point B - et au point b du transistor AC 126 de droite. Ce transistor, ainsi que la résistance de 27.000 Ohm, seront déconnectés.

## C. Radio

**C1 - RECEPTEUR A UN TRANSISTOR AVEC ECOUTEUR**
Ce récepteur a sa propre antenne incorporée, l'écoute se fait à l'aide d'un écouteur, il est prévu pour recevoir les petites ondes.

**Instructions de montage** (voir illustration page 54)
Vous avez déjà mis en place tous les éléments de base, c'est-à-dire: potentiomètre, condensateur variable, piles, etc.... comme indiqué dans le chapitre - **Instructions générales de montage.** Mettre en pace la feuille de montage C1, disposer celle-ci sur la plaque de telle façon que tous les trous de la feuille coincident avec les trous de la plaque. La feuille sera disposée de telle façon que l'on puisse lire les indications lorsque le potentiomètre et le condensateur variable sont situés en bas et face à vous. On place les connecteurs dans tous les trous, excepté dans ceux marqués S1 + P1, P2, P3, V1, V2. Quand ces connecteurs seront en place, vous pourrez commencer à monter les éléments électriques.

Ci-après la liste des résistances utilisées:
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 15.000 Ohm, brun, vert, orange
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

En ce qui concerne la diode OA 79, bien respecter la position de la bague, comme indiqué sur la feuille de montage.
Assurez-vous aussi que les condensateurs chimiques sont montés dans le bon sens. Maintenant, mettre en place le transistor AF 116. Il est très important de ne pas commettre d'erreur en reliant les fils de celui-ci. Commencer par le collecteur (c) qui est le fil le plus éloigné de tous les autres, puis on trouve dans l'ordre, le blindage (1), le fil de base (b) et l'émetteur (e).
Disposer alors les fils isolés à leur place respective. Un fil isolé sera raccordé au contact V2 du condensateur variable puis ressortira au point V2 indiqué sur la feuille de montage pour aller enfin se raccorder au connecteur situé à gauche de ce point. Procéder de la même manière pour les fils V1 — S1 + P1 — P2 — P3. (Voir aussi illustration sur page 54.).
Vous allez assembler votre bobinage d'antenne. Glisser la self d'antenne sur le bâton de ferroxcube jusqu'à ce que celle-ci se trouve au milieu du bâtonnet. Glisser avec précaution un morceau d'allumette entre la self et le bâtonnet de

sont appelés courants RADIO-FREQUENCE.

2 Les émetteurs sont nombreux; le cadre est donc soumis à des rayons hertziens de provenances diverses.
Parmi ces rayonnements, un seul à la fois nous intéresse. Le premier rôle du récepteur est donc de faire une SÉLECTION.

3 Mais la distance entre émetteur et récepteur est grande et les rayons hertziens ont, de ce fait, une faible intensité. Les courants radio-fréquence sont donc des courants très faibles; le second rôle du récepteur est donc un rôle d'AMPLIFICATION.

4 Le troisième rôle du récepteur consiste, on le sait, à retraduire en sons les „clignottements" du phare, c'est à dire les variations d'intensité des rayons hertziens captés. Ce rôle s'appelle la DETECTION.

**A Sélection**

5 La sélection consiste à ne faire vibrer les électrons du cadre que pour un seul rayonnement à la fois.

6 Pour obtenir ce résultat on crée une association: on prend un condensateur et on connecte ses armatures aux extrémités du fil de cuivre dont notre cadre est constitué.
Cette association: self-condensateur, a de curieuses propriétés:

7 Imaginons un condensateur chargé que l'on connecte aux bornes d'une self.
Observons attentivement ce qui va se passer.

8 Les électrons, en surnombre sur l'armature négative, vont se déplacer dans la bobine en direction de l'armature positive jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

9 Mais les électrons dans la self se comportent comme s'ils étaient lourds. Entraînés par leur vitesse, ils ne s'arrêtent pas quand l'équilibre est atteint.

10 Aussi la situation s'inverse:
l'armature qui, au départ, était positive se surpeuple et devient négative,
l'armature qui était négative se dépeuple et devient positive.

11 Cela ressemble fort à un pendule que l'on fait osciller: entraîné par sa vitesse, le poids dépasse sa position d'équilibre et se retrouve de l'autre coté.

12 Bien entendu, notre condensateur rechargé se décharge et, une fois encore, la position d'équilibre, à cause des „électrons lourds", se trouve dépassée.

13 Nous voilà de retour à notre point de départ.
N'en est-il pas de même pour un pendule qui, après un aller et retour se retrouve là d'où il était parti?

14 La même opération recommence . . .

15 Que pensez, vous de notre cadre, lorsqu'il se trouve associé à un condensateur?
Ses électrons ne peuvent vibrer qu'à un seul rythme: celui qui est propre à l'association „condensateur-cadre" que nous avons formée.

16 Aussi est-il insensible à tous les rayons hertziens qui cherchent à faire vibrer ses électrons à un rythme différent de celui qui est propre à cette association.

17 Il n'y a qu'un seul émetteur avec lequel il puisse s'accorder: c'est celui dont les rayons hertziens cherchent à déplacer ses électrons au rythme exact de l'association formée.

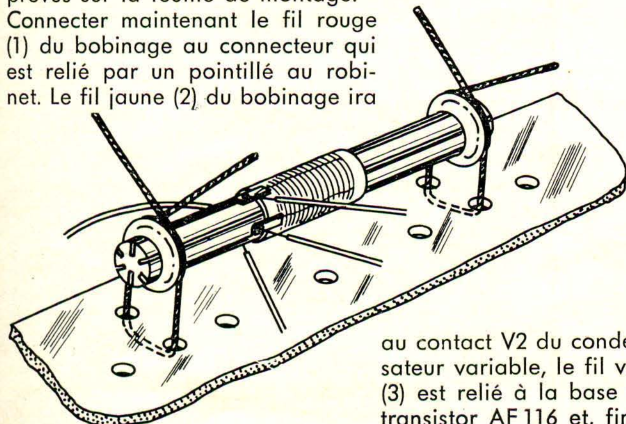
18 Si cet émetteur existe et si son rayonnement est assez puissant sur le lieu de la réception, le cadre capte l'émission. S'il n'y a pas d'émetteur, où s'il est trop lointain, le cadre ne capte rien.

19 Mais il est un moyen d'accorder le circuit avec un autre rayonnement hertzien:



telle façon que celle-ci ne puisse se déplacer. Mettre en place une grande rondelle de caoutchouc à chaque extrémité du bâtonnet. Maintenant, votre "ferrocapteur" est prêt et vous pouvez le monter sur votre appareil. Placer celui-ci comme il est indiqué sur la feuille de montage, de telle façon que la sortie de la self reliée au fil rouge se trouve contre la plaque de montage.

Percer 4 petits trous dans la feuille de montage exactement au-dessus des trous prévus dans la plaque, de telle façon qu'ils soient situés à droite et à gauche des supports de caoutchouc. Si nécessaire, déplacer ces supports. Fixer alors l'ensemble à l'aide de deux morceaux de ficelle qui passeront dans la gorge des supports en caoutchouc et dans les trous prévus sur la feuille de montage.
Connecter maintenant le fil rouge (1) du bobinage au connecteur qui est relié par un pointillé au robinet. Le fil jaune (2) du bobinage ira



au contact V2 du condensateur variable, le fil vert (3) est relié à la base du transistor AF 116 et, finalement le fil gris (4), au point commun: condensateur 47.000 pF et diode OA 79.

Vous avez pratiquement terminé, assurez-vous que l'interrupteur du potentiomètre est hors service (bouton tourné à fond sur la gauche). Relier l'écouteur aux deux connecteurs prévus à cet effet, puis les piles; le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) au connecteur marqué B-, et le pôle positif de la pile inférieure (lame courte) avec un fil isolé au contact marqué S2 sur le potentiomètre. Avant de mettre en service votre appareil, assurez-vous que les différents éléments sont montés correctement, vérifiez la diode, le transistor et les condensateurs chimiques. N'avez-vous oublié aucune connexion? Si tout est correct, vous pouvez alors mettre en service votre appareil. Il suffit de tourner le bouton du potentiomètre à fond vers la droite. Puis tourner lentement le bouton du condensateur variable jusqu'à ce que vous receviez une station. Pour améliorer la réception, orienter votre récepteur.

**Antenne extérieure**

Lorsque la réception est mauvaise, vous pouvez l'améliorer considérablement en connectant une antenne extérieure.
Quand on utilise une antenne extérieure, une prise de terre est nécessaire. La meilleure prise de terre est une conduite d'eau.
Pour relier l'antenne et la terre à votre récepteur, procéder de la façon suivante: fixer un connecteur à la partie supérieure gauche de la feuille de montage. Prendre un morceau de fil isolé, enrouler 2 ou 3 spires autour du bâton de ferroxcube. Relier une extrémité de cette self au connecteur que l'on vient de mettre en place et l'autre extrémité au connecteur qui est relié au contact V1 du condensateur variable. Raccorder votre antenne extérieure au connecteur supérieur et le fil de terre comme indiqué sur la feuille de montage. Vous pouvez, afin d'améliorer la réception, déplacer le long du batonnet de ferroxcube la petite bobine, que vous venez de réaliser.

Il suffit, en changeant le condensateur, de changer le rythme propre de l'association.

20 Dans la pratique, on ne possède pas un condensateur pour chaque émission à capter: on fabrique un condensateur dont on peut faire glisser une armature par rapport à l'autre et l'on change ainsi sa capacité. C'est un CONDENSATEUR VARIABLE.

21 Quand on manœuvre ce condensateur, on explore toute une gamme de rayonnements et on capte les uns après les autres les émetteurs de cette gamme.

**B Amplification**

22 Que l'on soit en radio-fréquence ou en audio-fréquence, le principe de l'amplification ne change pas. Il n'y a donc pas lieu d'insister sur cette fonction du récepteur.

**C Détection**

23 La détection consiste à traduire en courant audio-fréquence les variations du courant radio-fréquence sélectionnées et amplifiées dans la première partie du récepteur.

24 Le courant audio fréquence fait fonctionner un écouteur ou un haut-parleur.

25 Grâce aux rayons hertziens tout se passe donc comme si la pompe audio-fréquence, installée à l'émetteur pour en faire varier la puissance, était réellement présente sur le lieu même de la réception.

# Chapitre XI

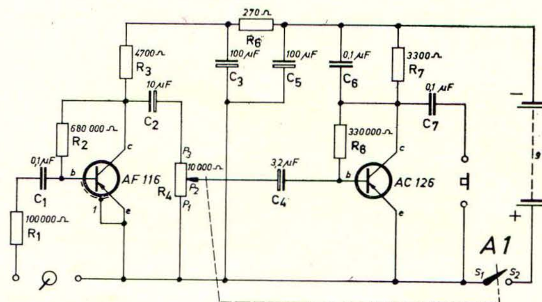
## SCHEMA ET FONCTIONNEMENT THEORIQUE

## A. Electroacoustique

### A1 Amplificateur avec écouteur pour pick-up

On se propose de faire vibrer la lame d'un écouteur au moyen de la tension alternative audio-fréquence fournie par la tête de pick-up. Ce résultat ne peut être obtenu avec le concours d'un seul transistor car la tension fournie par cette tête de pick-up est très faible: aussi fera-t-on appel à deux transistors: AF 116 et AC 126. La tête de pick-up commande le transistor AF 116. Il en résulte un courant alternatif audio-fréquence que l'on fait circuler entre base et émetteur du transistor AC 126 grâce au condensateur C2 de 10 µF, au potentiomètre de 10.000 ohm et au condensateur C4 de 3,2 µF. Ce courant commande donc le transistor AC 126 qui commande à son tour la vibration de la lame de l'écouteur.

**Nota:** En déplaçant le curseur du potentiomètre de 10.000 ohm, on dose l'intensité du courant qui traverse l'espace base émetteur du transistor AC 126. On règle ainsi la puissance du son dans l'écouteur.






**C2 - RECEPTEUR A DEUX TRANSISTORS AVEC ECOUTEUR**

Dans cet appareil un second transistor est utilisé pour obtenir une plus grande puissance.

**Instructions de montage**

Il est souhaitable de profiter de l'expérience donnée par la construction du récepteur C1, sinon le récepteur C2 ne fonctionnera pas aussi bien que vous le souhaiteriez. L'extrême sensibilité du circuit impose un positionnement exact des composants électriques: lire soigneusement les instructions de montage de C1. Le montage de C2 est à peu près le même que celui de C1 mais utilise un second transistor. Prenez la feuille de montage C2.

Utilisez les résistances suivantes:

— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 15.000 Ohm, brun, vert, orange
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Pour améliorer la réception, orienter votre récepteur.

**C3 - RECEPTEUR A TROIS TRANSISTORS AVEC HAUT-PARLEUR**

Une plus grande puissance est nécessaire pour l'utilisation d'un haut-parleur. Pour ce faire, nous utilisons un troisième transistor. Ce montage est encore plus critique que celui de l'appareil précédent et nous vous conseillons de commencer avec le récepteur à un transistor pour éviter des désillusions. Pour le montage, relire les instructions du récepteur C1, procéder de la même façon mais utiliser la feuille de montage C3.

Les résistances nécessaires sont:

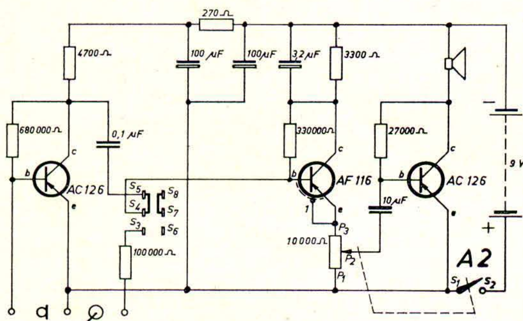
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 15.000 Ohm, brun, vert, orange
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Nous désirons attirer votre attention particulièrement sur deux points. Ne pas oublier le refroidisseur sur le transistor AC 126 de droite. Si vous oubliez celui-ci le récepteur fonctionnera mais il y a danger car vous risquez de détruire votre transistor. A votre droite, sur la feuille de montage, vous retrouverez le symbole du haut-parleur, qui est situé sous la plaque de montage; celui-ci est relié aux deux connecteurs situés au-dessus et au-dessous de ce symbole. Vous utiliserez deux fils isolés qui passeront sous la plaque de montage par les trous prévus à cet effet.

**Application spéciale**

Vous aurez la possibilité d'utiliser votre récepteur comme un réveil. Dès que le soleil apparaitra celui-ci commencera à fonctionner et s'arrêtera dès qu'il fera sombre. Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire d'utiliser une cellule photosensible. Tout d'abord, placer un connecteur supplémentaire près du connecteur sur lequel la base du transistor AC 126 de gauche est fixée. Pour cela, vous percez un trou dans la feuille de montage à gauche du connecteur en question. Placer sur le nouveau connecteur la résistance de 330.000 Ohm et le fil qui allait au condensateur de 0,1 µF. Placer la résistance L.D.R. (cellule photo-sensible) entre les deux connecteurs — voir feuille de montage. Vour pourrez remarquer que si cela a été fait correctement. Votre récepteur se comportera comme indiqué plus haut.

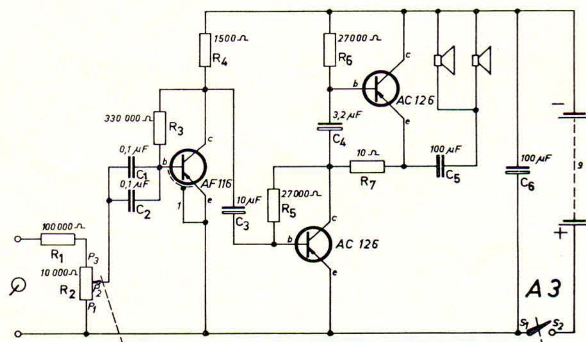
**A 2 Amplificateur avec haut-parleur pour microphone et pick-up**
Quand le commutateur à glissière est en position „pick-up", cet appareil fonctionne de la même façon que l'amplificateur A1, mais l'écouteur est remplacé par un haut-parleur.
Quand le commutateur est en position „microphone", le premier transistor AC 126 appelé „préamplificateur" est mis en service. Ceci est nécessaire car la tension alternative délivrée par le microphone est plus faible que la tension délivrée par le pick-up.




**A 3 Amplificateur push-pull avec haut-parleurs**
La tension alternative audio-fréquence fournie par la tête de pick-up, commande le transistor AF 116 par l'intermédiaire du potentiomètre de volume sonore de 10.000 ohm.
Il en résulte un courant alternatif audio-fréquence que l'on fait circuler, grâce au condensateur de 10 µF, entre base et émetteur du transistor AC 126 placé à la partie inférieure du schéma.
On demande à ce transistor d'amplifier ce dernier courant.

Il en résulte un courant alternatif audio-fréquence encore plus intense qui circule, d'une part, à travers les haut-parleurs et, d'autre part, à travers l'espace base émetteur du second transistor AC 126 placé à la partie supérieure du schéma. L'association des deux AC 126 permet d'obtenir une meilleure musicalité.

**Nota:** En déplaçant le curseur du potentiomètre de 10.000 ohm, on fait varier la tension de commande du premier transistor AF 116 et, par voie de conséquence, on règle le volume du son.




**A4 Amplificateur à deux canaux (basses et aigües)**
La tension alternative audio-fréquence fournie par la tête de pick-up commande le transistor AF 116 par l'intermédiaire du potentiomètre de 10.000 ohm.
Il en résulte un courant alternatif audio-fréquence que l'on fait circuler:



# D. Signalisation électronique

## D1 - DETECTEUR DE LUMIERE

Cet appareil est prévu pour détecter toute source lumineuse. Dès qu'une lumière pénètre, par exemple, dans une pièce obscure où vous avez placé votre appareil, la lampe témoin s'allume. Vous pourrez ainsi constater, même plusieurs heures après, si quelqu'un a pénétré dans la pièce et a allumé la lumière.

**Instructions de montage** (voir illustration page 59)
Prendre la feuille de montage D1 et placer celle-ci sur la plaque de telle façon que les trous de la feuille correspondent à ceux de la plaque et que les indications portées sur la feuille soient lisibles, le potentiomètre étant placé en bas et face à vous. Mettre en place la lampe, les piles et le potentiomètre.
Placer les connecteurs dans tous les trous, excepté ceux marqués A, A, B, B, C, C, L, L, et S1; ces trous sont réservés au passage des fils. Puis relier les différents éléments aux connecteurs. Voir illustration sur page 59.
Les résistances nécessaires sont:

- 47 Ohm, jaune, violet, noir
- 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
- 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
- 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
- 27.000 Ohm, rouge, violet, orange

Les condensateurs chimiques ont une gorge qui est placée selon les indications données sur la feuille de montage. Reliez le transistor AF 116; le collecteur qui est un peu écarté des autres fils doit être placé vers le haut. La connexion suivante est le blindage repéré 1. Le fil qui est le plus éloigné du collecteur (c) est l'émetteur (e), le fil repéré (b) correspond à la base.
Le collecteur (c) du transistor AC 126 est repéré par un point. Reliez celui-ci, puis le fil de base (b) qui est placé au milieu et enfin l'émetteur (e). Ne pas oublier de mettre en place le refroidisseur sur le AC 126.
Mettre en place tous les fils nus qui sont repérés par un trait simple. Noter que le fil nu placé en bas de la feuille de montage passe sous la plaque entre les deux points A, se trouve sur la feuille entre A et B, puis passe de nouveau sous la plaque entre les deux points B; veillez à ce que le fil soit bien tendu. Maintenant, fixez les fils isolés qui sont représentés par un trait double. Le fil C passe sous la plaque de montage entre les deux points marqués C. Deux fils isolés sont reliés à la lampe témoin, passent sur la feuille de montage à travers les trous marqués L et sont branchés aux connecteurs correspondants.

Mettre en place le manipulateur qui vous permettra d'éteindre la lampe: voir chapitre **Instructions générales de montage.** Ne pas oublier le fil qui va du manipulateur à la base du transistor AC 126. Pour terminer, mettre en place un fil nu entre le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) et le connecteur repéré B—. Du pôle positif de la pile inférieure (lame courte) placer un fil isolé qui ira au contact S2 du potentiomètre. Enfin, mettez en place la cellule L.D.R. sur les deux connecteurs en bas et à gauche; le côté rayé correspond à la surface sensible. Vérifier le montage; mettre en service votre appareil en tournant le bouton du potentiomètre vers la droite. La lampe s'allume. Maintenant, éteignez la lumière et appuyer sur le manipulateur. La lampe témoin doit s'éteindre.

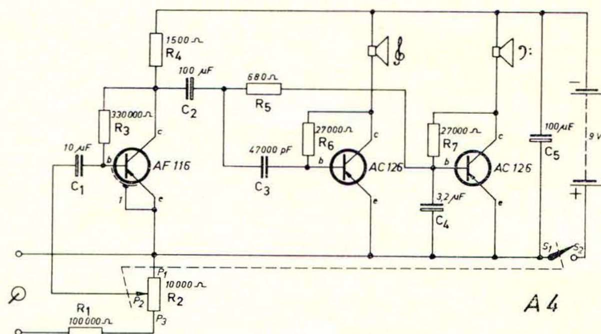
**premièrement**, à travers l'espace base émetteur du transistor AC 126 de gauche (condensateur de 100 µF, condensateur de 47.000 pF),

**deuxièmement**, à travers l'espace base émetteur du transistor AC 126 de droite (condensateur de 100 µF, résistance de 680 ohm).

Cette division en deux branches du courant audio-fréquence provenant du transistor AF 116 permet de reproduire séparément les sons aigus et les sons graves.

Le canal de gauche (haut-parleur: clé de sol) reproduit les sons aigus.

Le canal de droite (haut-parleur: clé de fa) reproduit les sons graves.



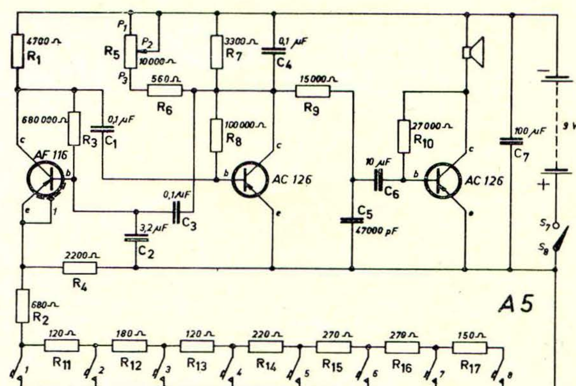

### A5 Orgue électronique à 8 touches

A l'inverse des amplificateurs précédents, l'orgue n'utilise ni pick-up ni microphone comme source de courant alternatif audio-fréquence.

L'orgue électronique est non seulement un amplificateur, mais il fonctionne aussi comme générateur de courant alternatif. Le courant alternatif audio-fréquence qui correspond aux différentes notes du piano est produit par deux transistors (les transistors AF 116 et AC 126 occupant la partie gauche et la partie centrale du schéma).

Ce courant circule à travers l'espace base émetteur du second transistor AC 126 grâce à la résistance R9 de 15.000 ohm et au condensateur C6 de 10 µF. Il en résulte un courant alternatif audio-fréquence qui fait vibrer la bobine mobile et la membrane du haut-parleur et fournit ainsi le son.

La fréquence du courant alternatif produit par les deux premiers transistors peut être modifiée par les 8 résistances R2 et R11 à R17 de 680 ohm à 150 ohm situées en bas du schéma, elles correspondent aux notes du clavier: DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI - DO.






## D2 - CLIGNOTEUR ELECTRONIQUE

Cet appareil est une illustration des clignoteurs utilisés pour la signalisation routière.

**Instructions de montage**

Fixez la lampe, les piles et le potentiomètre sur la plaque de montage.

Placez la feuille D2 de telle façon que ses trous coïncident avec ceux de la plaque, le potentiomètre étant placé en bas et face à soi. Fixer les connecteurs dans tous les trous excepté ceux marqués, L, L, et S1, puis monter les résistances suivantes:

— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune

Monter les condensateurs chimiques assurez-vous que la gorge du boitier est placée comme indiqué sur la feuille. Mettre en place les fils de connexion, puis les transistors. Ne pas oublier de mettre en place le refroidisseur. Visser la lampe dans son support. Assurez-vous que la connexion entre les deux piles est en place, reliez le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) au connecteur marqué B- et à l'aide d'un fil isolé, le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. Ne pas oublier le fil isolé qui va du contact S1 au connecteur situé en bas et à droite de la feuille de montage.

La lampe est reliée à l'aide de deux fils isolés aux deux connecteurs correspondants. Ne pas oublier, en outre, les deux fils isolés connectés à la base et au collecteur du AC 126. Mettre en fonctionnement l'appareil en tournant le bouton du potentiomètre sur la droite. La lampe se mettra à clignoter.

## D3 - DETECTEUR DE BRUIT

Cet appareil est un interrupteur électronique qui allume une lampe lorsqu'un bruit est émis. La sensibilité de l'ensemble est ajustable si bien que l'appareil peut se déclencher à un niveau sonore déterminé. Il est alors possible de l'utiliser pour mesurer un niveau sonore; dans ce cas la lampe s'allumera quand le bruit dépassera un certain niveau.

**Instructions de montage**

Utiliser la feuille de montage D3. Fixer, tout d'abord, le support de lampe, les piles et le potentiomètre. Placer correctement la feuille sur la plaque de montage et mettre en place les connecteurs dans les différents trous excepté ceux marqués A, A, B, B, C, C, S1 + P1, P2 et P3. Monter alors tous les fils nus de connexion ainsi que les éléments électriques, la diode et les transistors. Assurez-vous qu'entre les deux lettres B et les deux lettres C le fil passe sous la plaque de montage. Ne pas oublier de raccorder les transistors la diode et les condensateurs chimiques de façon correcte. Utiliser les résistances suivantes:

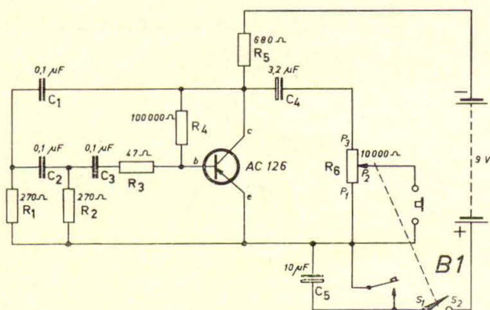
— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Maintenant, fixez les fils isolés. Le fil isolé qui va de l'émetteur du AC 126 à la résistance de 47 Ohm passe en partie sous la plaque de montage.

# B. Télécommunications

**B 1 Lecteur de code morse, avec écouteur**

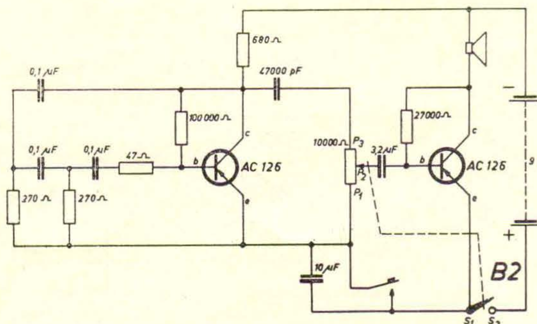
Le courant alternatif audio-fréquence qui correspond à la tonalité que l'on entend dans l'écouteur, est produit par le transistor AC 126. La fréquence de ce courant est de l'ordre de 1.000 c/s; elle est déterminée par les résistances de 270 ohm et les condensateurs de 0,1 µF.
C'est ce courant qui fait vibrer la lame de l'écouteur grâce au condensateur de 3,2 µF et au potentiomètre; ce dernier permet de doser l'intensité du son.
Lorsque le manipulateur est levé, le transistor AC 126 n'est plus alimenté: plus de courant alternatif et partant plus de son...




**B2 Lecteur de code morse, avec haut-parleur**

Le principe de fonctionnement est le même que celui de l'appareil B 1, mais on a ajouté un transistor supplémentaire afin de pouvoir reproduire le son au moyen d'un haut-parleur et non d'un écouteur.

Le nouveau transistor AC 126 fonctionne suivant le procédé classique que nous avons rencontré.
Entre émetteur et base circule le courant alternatif produit par le transistor AC 126 de gauche, grâce aux condensateurs de 47.000 pF, de 3,2 µF, et au potentiomètre de 10.000 ohm qui permet d'en doser l'intensité.
La bobine du haut-parleur, grâce à ce courant de commande, est ainsi parcourue par un courant audio-fréquence amplifié.




**B3 Interphone avec haut-parleur**

Le haut-parleur de droite est utilisé comme microphone. Il commande le transistor AF 116 par l'intermédiaire du commutateur à glissière.
Comme la tension est très faible, il faut, pour obtenir un courant audio-fréquence suffisamment grand dans la bobine mobile du haut-parleur de gauche, faire appel à trois étages d'amplification.
Il y a donc trois transistors, un AF 116 et deux AC 126, fonctionnant suivant le procédé que nous avons maintes fois expliqué.



Mettre alors en place le manipulateur comme indiqué page 50. En bas et à gauche de la feuille de montage se trouvent deux connecteurs. Relier un fil isolé à chacun d'eux; les extrémités libres de ces deux fils sont reliées à un haut-parleur. Vous utiliserez ce haut-parleur comme microphone. Maintenant, reliez les piles: la lame longue de la pile supérieure (pôle négatif) au connecteur B-, la lame courte de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre.
Mettre en service l'appareil en tournant vers la droite de bouton du potentiomètre.

**Utilisation**

Disposer le haut-parleur à l'endroit où vous désirez détecter un bruit. Tourner le bouton du potentiomètre de telle façon que la lampe commence à s'allumer lorsqu'un bruit que vous considérez comme assez fort est capté par le haut-parleur. En appuyant sur le manipulateur la lampe doit s'éteindre.

**D4 - ANTIVOL ELECTRONIQUE**

Cet appareil émet un son lorsque la cellule L.D.R. est éclairée ou lorsque l'on ouvre une porte ou une fenêtre.

**Instructions de montage**

Utiliser la feuille de montage D4, fixer les différents connecteurs dans tous les trous, excepté ceux marqués A, A, S1, S4, S3, S6, et S7. Monter alors les éléments électriques et les fils nus.
Les résistances à utiliser sont:
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune
Relier correctement les transistors et placer le refroidisseur sur le AC 126. Relier les fils isolés partant des différents connecteurs aux contacts du commutateur à glissière et du potentiomètre. Relier alors les piles: le pôle négatif de la pile supérieure au connecteur B- et le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre.
Vous pouvez utiliser le haut-parleur qui est fixé sur la plaque de montage ou, si vous le désirez, vous pouvez vous servir d'un haut-parleur séparé. Reliez celui-ci à l'aide de deux longs fils isolés et éventuellement le placer dans une autre pièce. Un des fils ira au connecteur marqué B- et l'autre au collecteur du AC 126. Fixez la cellule L.D.R. comme indiqué sur la feuille de montage. Placez le commutateur à glissière à droite et mettre en service l'appareil.
Si tout est normal, vous devez entendre un son aigu dans le haut-parleur. Placer alors votre main sur la cellule L.D.R. de telle façon qu'elle soit dans l'obscurité. Le son aigu s'arrête.

**Applications**

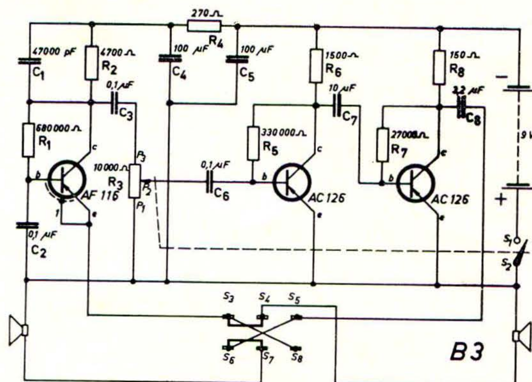
Vous pouvez imaginer de nombreuses applications. Exemple: si vous désirez empêcher l'accès d'un placard obscur où vous rangez vos affaires, il suffit d'y placer votre appareil. Dès que l'on ouvrira le placard, vous en serez immédiatement averti. Il peut être nécessaire quelquefois de placer la cellule L.D.R. à l'intérieur d'un cylindre en carton de telle façon que celle-ci ne soit pas influencée par la lumière ambiante.

**Autre possibilité**

En bas et à gauche de la feuille de montage se trouvent deux connecteurs non utilisés. Connectez deux fils qui iront à une porte ou à une fenêtre. Quand ces fils seront mis en contact, le haut-parleur restera silencieux, mais si le contact est rompu, le haut-parleur produira un son aigu. Prenez deux punaises métalliques, piquez l'une d'elles dans l'huisserie de la fenêtre après l'avoir reliée à l'un des fils et piquez l'autre dans le battant de la fenêtre après l'avoir reliée au second

Le réglage du son consiste à faire circuler entre base et émetteur du premier AC 126, une partie plus ou moins grande du courant (déplacement du curseur) dont on dispose à la sortie de l'AF 116.

Lorsque le commutateur à glissière est poussé sur la droite, le haut-parleur de gauche est raccordé à l'émetteur du AF 116 et sert de microphone. Le haut-parleur de droite est raccordé au collecteur du AC 126 de droite.




**B4 Amplificateur universel très sensible**
**Amplificateur téléphonique**

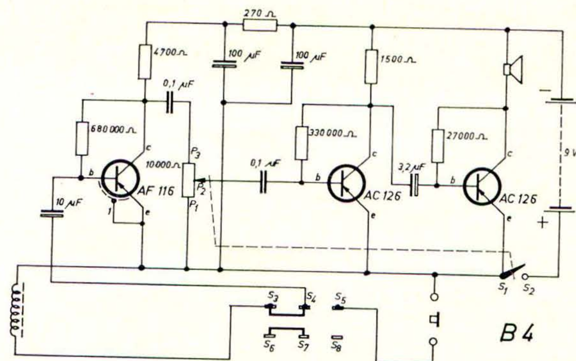
Le montage amplificateur que l'on utilise ici doit être très sensible car la tension alternative audio-fréquence que l'on se propose de convertir en son dans le haut-parleur est très faible.

Il s'agit, en effet, soit d'une bobine téléphonique, soit d'un écouteur utilisé comme microphone. On passe de l'un à l'autre par le commutateur à glissière.

La tension alternative émanant de l'une ou de l'autre de ces sources commande le premier transistor AF 116.

Le potentiomètre de 10.000 Ohm permet de faire passer une partie plus ou moins grande du courant qui résulte de cette commande dans le circuit base émetteur du premier transistor AF 126 (condensateur de 0,1 microfarad).

Le processus d'amplification se poursuit par l'intermédiaire du second transistor AF 126 jusqu'à ce que le courant alternatif audio-fréquence qui résulte de la commande de ce transistor permette, en traversant la bobine mobile du haut-parleur, de reproduire le son.






fil. Le haut-parleur sera muet tant que la fenêtre sera fermée et vous avertira dès que la fenêtre sera ouverte. Poussez le commutateur à glissière sur la gauche pour la mise en service.

## D4.1 - ANTIVOL ELECTRONIQUE A FAIBLE CONSOMMATION

C'est un antivol qui ne consomme pas de courant lorsque le haut-parleur est silencieux.

**Instructions de montage** (voir illustration page précédente)

Utiliser la feuille de montage D4-1. Lire les instructions d'assemblage de D4. Deux transistors AC 126 sont utilisés. Chacun de ceux-ci est muni d'un refroidisseur. Repérer les différents trous dans lesquels vous ne devez pas placer de connecteurs.

Les résistances utilisées sont:

— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 680 Ohm, bleu, gris, brun
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 15.000 Ohm, brun, vert, orange
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 680.000 Ohm, bleu, gris, jaune

Notez que la cellule L.D.R. est maintenant placée à un endroit différent et que le commutateur à glissière travaille en sens contraire; poussé à gauche, l'appareil est sensible à la lumière et poussé à droite, il signale les ouvertures de portes ou de fenêtres.

## D5 - ANTIVOL ELECTRONIQUE A ALARME PERMANENTE

Dans cet appareil, l'alarme retentit et est maintenue jusqu'à ce que l'on appuie sur le manipulateur. Ici aussi, il est possible de travailler avec des signaux lumineux ou des contacts électriques.

**Instructions de montage**

S'assurer que le commutateur, le potentiomètre et les piles sont en place. Utiliser la feuille de montage D5.

Utiliser les résistances suivantes:

— 120 Ohm, brun, rouge, brun
— 150 Ohm, brun, vert, brun
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange
— 100.000 Ohm, brun, noir, jaune
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune

Après avoir monté tous les éléments et les transistors, (ne pas oublier les refroidisseurs sur les AC 126) monter les deux manipulateurs comme indiqué à la page 50. Sous les manipulateurs se trouve un fil nu que vous ferez passer dans les trous de la plaque de montage. Présenter le fil de telle façon que lorsque l'on appuie sur les manipulateurs ils soient en contact avec celui-ci. Relier alors les piles et le haut-parleur (voir D4). Ne pas oublier la cellule L.D.R.

Quand le commutateur à glissière est poussé vers la droite et que la cellule L.D.R. est éclairée, le haut-parleur fonctionne. Quand le commutateur à glissière est poussé vers la gauche, le haut-parleur fonctionne si l'on appuie sur le manipulateur de droite. Vous pouvez arrêter son fonctionnement, en appuyant sur le manipulateur de gauche sous condition qu'il n'y ait plus de lumière sur la cellule L.D.R. ou que le manipulateur de droite soit relâché.

Vous pouvez relier en lieu et place du manipulateur de gauche, deux fils dont les extrémités seront branchées à deux punaises métalliques. Le haut-parleur fonctionnera lorsque la fenêtre sera fermée.

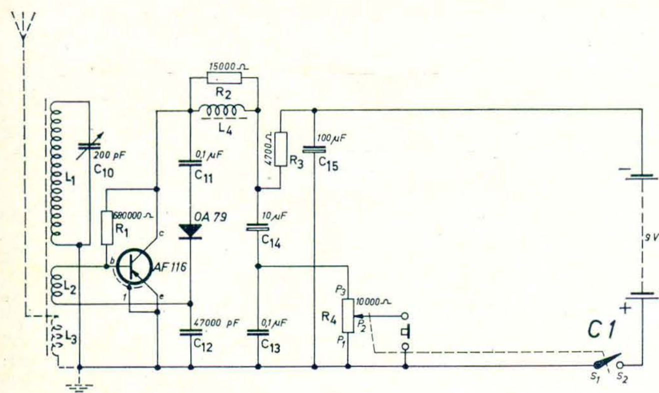
## C. Radio

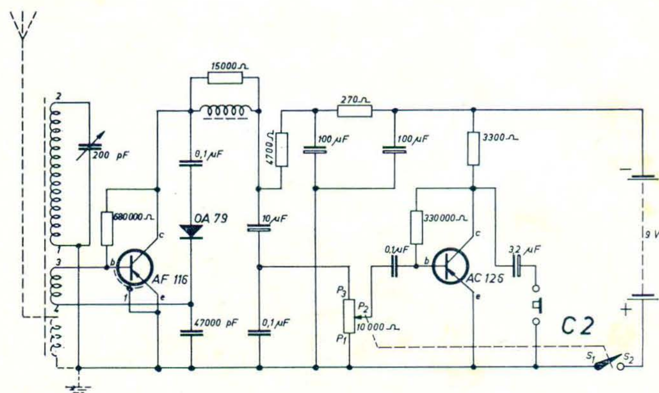
### C1 Récepteur à 1 transistor avec écouteur Antenne extérieure

Le circuit oscillant accordé sur l'émetteur que l'on désire recevoir est constitué par la self désignée par les chiffres 1 et 2 et par le condensateur variable de 200 picofarads au moyen duquel on accorde ce circuit. On sait que le rayonnement hertzien de l'émetteur que l'on sélectionne de cette manière produit un courant alternatif radio-fréquence dans le circuit oscillant accordé.
On retrouve ce même courant alternatif radio-fréquence dans la petite self (points 3 et 4) appartenant, elle aussi, au cadre, puisqu'elle est bobinée sur le bâtonnet de ferroxcube, comme la self (1 et 2).
Ce courant circule donc entre émetteur et base du transistor AF 116 qui se charge de son amplification.
Il en résulte un courant alternatif radio-fréquence plus intense que l'on soumet à la détection. Cette opération est effectuée grâce à la diode OA 79 qui permet de prendre connaissance des variations du courant radio-fréquence représentant le son.
Ces variations, grâce à la diode, se traduisent par un courant alternatif audio-fréquence à partir duquel on fait vibrer l'écouteur.
Le potentiomètre de 10.000 Ohm permet régler le volume du son.

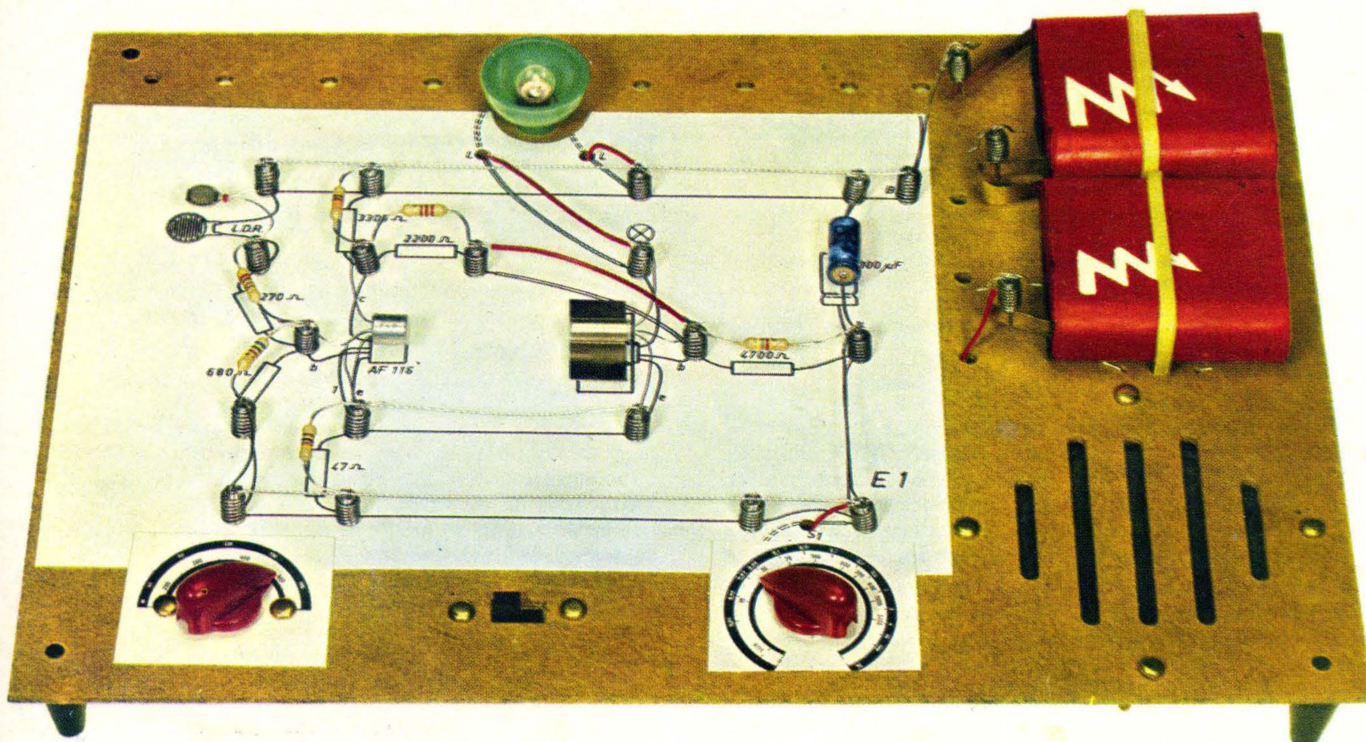
### C2 Récepteur à 2 transistors avec écouteur

Toute la partie gauche de cet appareil est identique au récepteur C1.
La partie droite est un amplificateur audio-fréquence équipé d'un transistor AC 126.
Son processus de fonctionnement est celui de tout amplifica-





teur audio-frequence: au lieu de faire vibrer directement l'écouteur comme dans le cas précédent (C1), on fait circuler une partie plus ou moins grande du courant audiofréquence dans l'espace base émetteur du transistor AC 126. L'écouteur est mis en mouvement par le courant audiofréquence plus intense résultant de cette amplification.

### C3 Récepteur à 3 transistors avec haut-parleur

Cet appareil est une extension du modèle précédent: désirant écouter le son dans un haut-parleur, on ajoute un étage d'amplification.
Le circuit base émetteur du second AC 126 occupe la place de l'écouteur utilisé dans le montage précédent.
On bénéficie de la part de cet AC 126 d'une nouvelle amplification. Le courant audio-fréquence qui en résulte traverse la bobine mobile du haut-parleur. C'est ainsi qu'on reproduit le son.

## D. Signalisation électronique

### D1 Détecteur de lumière

La valeur de la résistance L.D.R. varie suivant l'éclairement auquel on la soumet. Lorsqu'elle est dans l'obscurité, sa valeur est grande, lorsqu'elle est éclairée, sa valeur est faible.
On se propose d'allumer une petite ampoule lorsque cette résistance L.D.R. se trouve brusquement éclairée.
Pour obtenir ce résultat, on fait appel à deux transistors: un AF 116 et un AC 126. La petite ampoule est placée dans le circuit collecteur-base-émetteur du transistor AC 126. La résistance L.D.R. est placée dans le circuit base émetteur du transistor AF 116. Lorsque la résistance L.D.R. n'est pas éclairée, un courant traverse l'espace base émetteur du transistor AF 116. Ce transistor, par conséquent, conduit.
Si donc on avait placé notre ampoule dans le circuit collecteur-base-émetteur de ce premier transistor, on aurait obtenu tout juste le contraire du résultat recherché: notre petite ampoule serait allumée. C'est la raison pour laquelle il faut un second transistor dont la situation doit être l'inverse de



## E. Equipement de mesure et contrôle

Dans l'industrie et dans la vie quotidienne, l'électronique permet d'effectuer de nombreux contrôles. Il est ainsi possible de mesurer la température d'un four industriel, d'allumer une lampe après un temps fixé à l'avance, de connaître la quantité de liquide contenu dans un réservoir ou de mantenir constante la température dans une pièce d'habitation. Les ensembles étudiés dans ce chapitre sont des appareils de mesure et de contrôle que nous pouvons non seulement construire nous-même mais utiliser dans la vie courante.

### E1 - ECLAIRAGE AUTOMATIQUE

La lampe de cet appareil s'allume automatiquement lorsque celui-ci est placé l'obscurité.

**Instructions de montage**

Si ce n'est déjà fait, fixer le support de lampe les piles et le potentiomètre sur la plaque de montage. Prenez alors la feuille E1 et placez-la sur la plaque, de telle façon que les indications puissent être lues, le potentiomètre étant placé en bas et face à vous. Monter les connecteurs dans tous les trous sauf ceux marqués S1 L, L. Utiliser les résistances suivantes:

— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 680 Ohm, bleu, gris, brun
— 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge

Monter les fils nus à leur place et le fil isolé entre la résistance de 2.200 Ohm et celle de 4.700 Ohm. Respecter le sens de montage du condensateur chimique de 100 µF. Fixer maintenant les deux transistors; faites attention au raccordement de leurs fils de connexion.
Ceci est très important, car si vous raccordez mal un transistor, vous risquez de le détruire et votre ensemble ne fonctionnera pas. Après avoir fixé le refroidisseur sur le AC 126, raccordez la lampe à l'aide de deux fils; ces deux fils passent sous la feuille de montage par les deux trous marqués L.
Raccorder la cellule L.D.R. aux deux connecteurs prévus à cet effet. Raccorder le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) au connecteur marqué B-et le pôle positif de la pile inférieure (lame courte), à l'aide d'un fil isolé, au contact S2 du potentiomètre. Après avoir vérifié soigneusement votre montage, mettez le contact. Qu'arrive-t'il? .... rien. Maintenant éteignez la lumière, et la lampe de votre appareil s'allume. (Voir illustration sur page 67).

### E2 - DETECTEUR D'HUMIDITE

Cet ensemble utilise une lampe qui s'allume lorsque le "capteur" de l'appareil est humide. De nombreuses expériences intéressantes peuvent être réalisées avec ce montage.

**Instructions de montage**

Utiliser la feuille de montage E2. Mettre en place le support de lampe, le potentiomètre et les piles.
Après avoir fixé les connecteurs et les différents fils, monter les trois résistances suivantes:

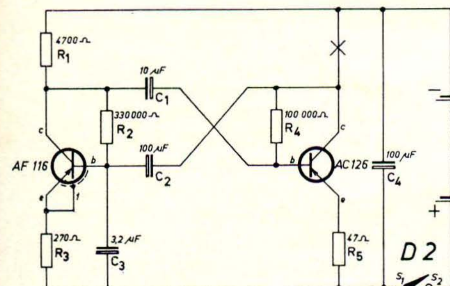
— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange

Mettre en place le condensateur chimique de 100 µF (veiller au bon positionnement de la gorge); raccorder le transistor AC 126 avec son refroidisseur, la lampe et, pour terminer, les piles. Le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) est relié au connecteur marqué B-. Le pôle positif (lame courte)

celle du premier. Il faut que le AC 126 soit bloqué quand le AF 116 conduit. On parvient très bien à remplir cette condition: les résistances de 2.200 Ohm, de 27.000 Ohm et de 3.300 Ohm accomplissent cette mission.
On éclaire la résistance L.D.R., le courant entre base-émetteur cesse dès lors de circuler, le transistor AF 116 est donc bloqué. Le mécanisme fonctionne en sens inverse: un courant prend naissance dans le circuit base émetteur du transistor AC 126 qui, dès lors, conduit. La petite ampoule s'allume et on obtient le resultat recherché.

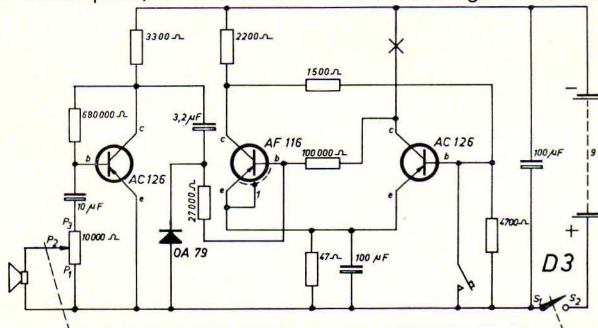
**D2 Clignoteur électronique**

Ce montage est équipé de deux transistors qui fonctionnent comme deux interrupteurs: lorsque l'un de ceux-ci est bloqué, l'autre devient conducteur, et inversement.
Lorsque le transistor AC 126 est conducteur la lampe s'allume; elle s'éteint lorsque celui-ci n'est plus conducteur.
La fréquence d'allumage et d'extinction de la lampe est déterminée par la valeur des condensateurs de liaison de 10 et 100 microfarads et par la valeur de la résistance placée dans le collecteur de chacun des transistors.




**D3 Détecteur de bruit**

Le transistor AF 116 cesse conduire lorsque la membrane du haut-parleur utilisé comme microphone vibre, au moment où survient un bruit. Il en résulte un déblocage du transistor AC 126 de droite; la petite ampoule placée dans le circuit collecteur-base-émetteur de ce dernier transistor s'allume. Voilà qui nous rappelle une partie du fonctionnement du détecteur de lumière (montage D1), mais il n'y a pas ici de résistance variable avec la lumière: c'est le haut-parleur, et non une résistance L.D.R., qui provoque le blocage de l'AF 116. Le transistor AC 126 de gauche et la diode OA 79 lui permettent de parvenir à ce résultat. Le transistor AC 126 est monté en amplificateur. La diode OA 79 est placée dans le circuit du courant alternatif audio-fréquence résultant de cette amplification. C'est elle qui fait cesser le courant circulant entre émetteur et base du transistor AF 116 et qui bloque, par conséquent, ce dernier. Le seuil d'allumage de la lampe




peut être réglé à l'aide du potentiomètre de 10.000 Ohm; il ajuste la valeur de la tension alternative audio-fréquence qui commande le transistor AC 126 de gauche.

**D4 Antivol électronique**

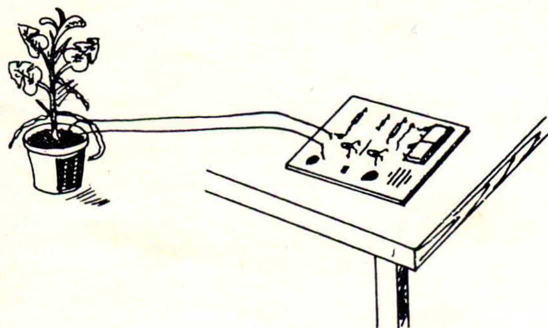
Cet appareil n'utilise aucune source de courant alternatif. audio-fréquence pour produire un son: le son que l'on entend dans le haut-parleur est produit par le groupe des



de la pile inférieure est connecté à l'aide d'un fil isolé au contact S2 du potentiomètre. Ne pas raccorder les deux connecteurs qui sont reliés respectivement à la base et au collecteur du AF 116. Toutes indications seront données à ce sujet dans le paragraphe suivant.

**Applications**

a. Raccorder deux fils isolés respectivement à la base et au collecteur de l'AF 116. Prendre un morceau de papier de journal et y appuyer les extrémités des deux fils. Rien ne se produira; faire tomber quelques gouttes d'eau sur le journal et appliquer les deux fils à cet endroit, la lampe s'allumera aussitôt. Le papier humide conduit le courant électrique.
b. La même expérience peut être reprise avec du papier buvard.
c. Enfoncer ces deux mêmes fils dans un pot de fleurs, ceux-ci étant peu écartés l'un de l'autre. Si la terre est sèche, la lampe ne s'allumera pas; si la terre est suffisamment humide la lampe s'allumera.



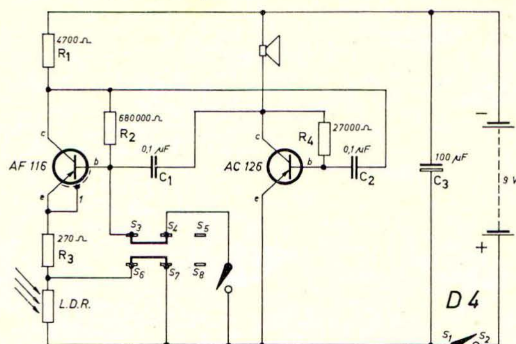
d. **Indicateur de niveau:** Un des fils est fixé à un récipient métallique. Placer l'autre fil muni d'une gaine isolante, dans le récipient et à quelque distance du fond. La lampe s'allumera dès que la surface du liquide touchera le fil. Ceci est valable seulement pour un liquide conducteur du courant, mais vous n'aurez aucun résultat avec de l'huile ou de l'eau très pure.
e. **Effet redresseur des diodes:** Pour cette expérience, raccorder d'abord une résistance de 4.700 Ohm entre la base du AF 116 et le bas de la résistance de 27.000 Ohm. Relier maintenant une diode entre la base et le collecteur du AF 116. Tout d'abord, le côté de la diode repéré par un anneau sera connecté côté base du AF 116: la lampe ne s'allume pas. Maintenant inverser les fils de la diode c'est à dire placer l'anneau de la diode côté collecteur de l'AF 116: la lampe s'allume. Cela prouve que la diode laisse passer le courant dans un seul sens.
f. Après avoir retiré la résistance supplémentaire de 4.700 Ohm, connecter une cellule L.D.R. entre base et collecteur du AF 116; plus il y a de lumière sur la L.D.R., plus la lampe brille.

**Remarque**

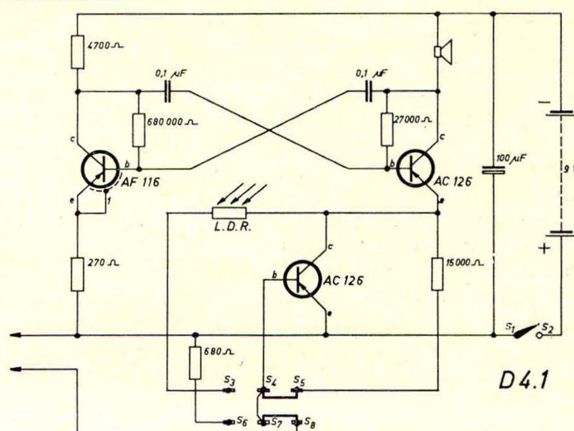
Ce détecteur étant très sensible à l'humidité ambiante: par temps humide, la lampe peut commencer à s'allumer avant d'avoir connecté quoi que ce soit au transistor AF 116. Dans ce cas, vous devez remplacer la résistance de 27.000 Ohm par une résistance de 15.000 Ohm.

Les applications du détecteur d'humidité sont très nombreuses. Vous pouvez, par exemple, mettre un morceau de papier buvard dans un vêtement qui est pendu pour sécher; quand

deux transistors AF 116 et AC 126 qui fonctionnent comme générateur de courant. Mais, il faut, pour ce faire, que la résistance L.D.R. soit éclairée: lorsqu'elle est dans l'obscurité, sa résistance est très grande et le générateur AF 116-AC 126 ne peut fonctionner. Le dispositif d'alerte se déclenche lorsque la résistance L.D.R. est éclairée; sa valeur devient alors très faible, ce qui permet au générateur de fonctionner.




**D4-1 Antivol électronique à faible consommation**
Le transistor AF 116 et le transistor AC 126 de droite fonctionnent comme générateur de courant alternatif audio-fréquence. Lorsque la résistance L.D.R. n'est pas éclairée, le transistor AC 126 du centre ne conduit pas et se comporte donc comme une résistance de très grande valeur. La position de cette résistance entre le pôle positif de la pile et l'émetteur du transistor AC 126 de droite empêche ce dernier de conduire, de sorte que le générateur ne peut fonctionner; le haut-parleur est muet. La situation s'inverse lorsque la résistance L.D.R. est éclairée: sa résistance est faible, le transistor AC 126 est débloqué et se comporte comme une résistance faible. Le AC 126 de droite est conducteur, le générateur audio-fréquence fonctionne, le dispositif d'alerte est déclenché.




**D5 Antivol électronique à alarme permanente**
A l'exemple des montages précédents, cet antivol n'utilise aucune source de courant alternatif audio-fréquence pour produire un son: ce sont les deux transistors AC 126 associés qui fonctionnent comme générateur de courant. Par contre, le dispositif d'alerte est inversé: l'éclairement de la résistance L.D.R. se traduit par le mutisme du haut-parleur qui fonctionne en permanence lorsque la cellule est dans l'obscurité. Lorsque la résistance L.D.R. n'est pas éclairée, sa résistance est de forte valeur. Dans ces conditions, aucun courant ne circule dans le circuit base-émetteur du transistor AF 116 qui se trouve par conséquent bloqué. Il en résulte un courant entre base et émetteur du transistor AC 126 de gauche. Le



le vêtement sera sec, la lampe s'éteindra. Si vous avez un pistolet à eau, vous pouvez faire une cible automatique. Découpez un disque dans du carton et faites, au centre, un trou de deux centimètres de diamètre. Placez derrière celui-ci l'élément sensible qui sera par exemple, un morceau de papier buvard. Quand vous mettez "dans le mille", l'élément devient conducteur et la lampe s'allume.

## E3 - MINUTERIE ELECTRONIQUE

C'est un appareil qui permet d'allumer une lampe pour une période de temps déterminée. Vous pouvez faire varier la durée d'éclairement à l'aide du potentiomètre.

**Instructions de montage**
Le support de lampe, les piles, le potentiomètre et le commutateur à glissière sont fixés sur la plaque de montage.
Vous commencez par monter tous les connecteurs sur la feuille E3, excepté dans les trous repérés par une lettre ou par une lettre et un chiffre. Assembler les éléments électriques et les résistances suivantes:

— 47 Ohm, jaune, violet, noir
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 2.200 Ohm, rouge, rouge, rouge
— 3.300 Ohm, orange, orange, rouge
— 4.700 Ohm, jaune, violet, rouge
— 27.000 Ohm, rouge, violet, orange

Mettre en place les condensateurs chimiques. Ne pas oublier le refroidisseur sur le transistor AC 126 de droite.
L'interrupteur du potentiomètre étant hors service (tourné à fond sur la gauche), monter les fils isolés et mettre la lampe dans son support. Relier le pôle négatif de la pile supérieure (lame longue) au connecteur marqué B- et le pôle positif de la pile inférieure (lame courte) au contact S2 du potentiomètre. Après avoir raccordé le commutateur à glissière, mettre l'appareil en service en tournant le bouton du potentiomètre vers la droite, le commutateur à glissière étant placé à gauche. Maintenant, pousser le commutateur à glissière sur la droite: la lampe s'allume puis s'éteint après quelques instants. Cette durée peut être réglée à l'aide du potentiomètre. Si vous voulez obtenir un nouvel allumage, vous devez tout d'abord placer le commutateur à glissière sur la gauche. A chaque position du potentiomètre correspond une durée qui peut être repérée sur le cadran de ce dernier.

## E4 - APPAREIL DE MESURE UNIVERSEL

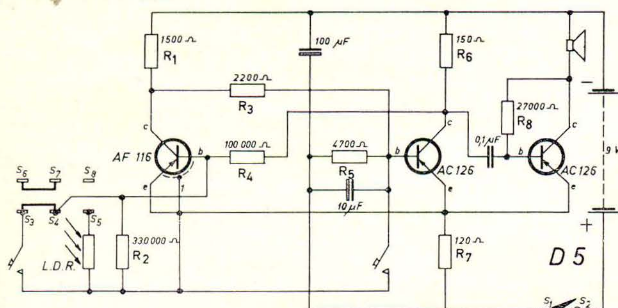
L'appareil que vous allez réaliser maintenant va vous permettre de mesurer les résistances et les condensateurs dont vous ignorez la valeur, ainsi que l'intensité de la lumière.

**Instructions de montage**
Fixer les piles et le potentiomètre sur la plaque de montage. Prendre la feuille de montage "E4" et placer celle-ci sur la plaque. Fixer les connecteurs dans tous les trous, sauf ceux marqués: S1 + P1, P2 et P3.
Monter successivement les résistances suivantes:

— 220 Ohm, rouge, rouge, brun
— 270 Ohm, rouge, violet, brun
— 560 Ohm, vert, bleu, brun
— 680 Ohm, bleu,gris, brun *
— 1.500 Ohm, brun, vert, rouge
— 330.000 Ohm, orange, orange, jaune

* Sur quelques feuilles de montage est imprimé 470 Ohm au lieu de 680 Ohm. La dernière valeur est corecte et sera utilisée.

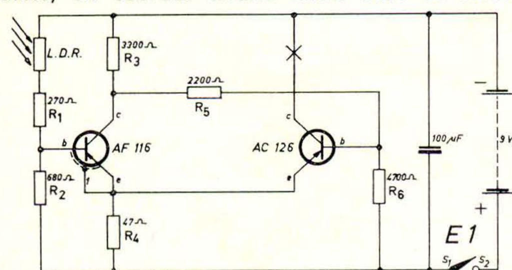
générateur audio-fréquence dont fait partie cet AC 126 peut ainsi fonctionner et nous entendons un son. En éclairant la résistance L.D.R., le transistor AF 116 se trouve brusquement débloqué. Il en résulte un blocage du premier transistor AC 126 et l'arrêt du générateur audio-fréquence; notre haut-parleur est muet.




## E. Equipement de mesure et contrôle

### E1 Eclairage automatique

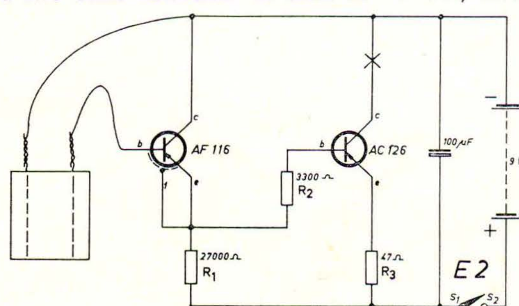
Lorsque la cellule L.D.R. est éclairée, sa résistance étant alors très faible, un courant circule entre base et émetteur du




AF 116. Ce dernier devient donc conducteur et un fort courant circule entre collecteur et émetteur; la tension entre base et émetteur du AC 126 est, de ce fait, pratiquement nulle; celui-ci n'étant pas conducteur, la lampe placée dans le collecteur ne s'allume pas. Inversement, si la cellule L.D.R. n'est pas éclairée, sa résistance est très élevée et aucun courant ne circule entre base et émetteur du AF 116; celui-ci ne conduisant pas, la tension appliquée entre base et émetteur du AC 126 le rend conducteur; un courant intense circule alors du collecteur vers l'émetteur et la lampe s'allume.

### E2 Détecteur d'humidité

Lorsque les deux fils situés à gauche du schéma sont écartés, ou lorsque l'élément séparateur n'est pas conducteur aucun courant ne circule entre base et émetteur du AF 116; celui-ci ne conduit donc pas. La tension appliquée entre base et émetteur du AC 126 est alors très faible de sorte que ce AC 126 ne conduit pas. Aucun courant ne circule donc du collecteur vers l'émetteur; la lampe reste éteinte. Si on place une résistance, même de grande valeur (terre humide, eau, etc.) entre les extrémités des deux fils situés à gauche du schéma, c'est-à-dire entre collecteur et base du AF 116, celui-ci de-






Fixer les condensateurs chimiques en veillant à la bonne position de la gorge, puis les deux transistors AC 126; ne pas oublier le refroidisseur. Les deux AC 126 doivent avoir le collecteur tourné vers le haut, le fil du centre correspond à la base et le fil le plus éloigné à l'émetteur.
Fixer les connexions en fil nu puis les connexions en fil isolé qui iront aux différents contacts du potentiomètre ainsi qu'aux deux connecteurs situés en bas et à gauche de la feuille de montage. Le pôle négatif de la pile supérieure doit être relié au connecteur B-, le pôle positif de la pile inférieure au contact S2 du potentiomètre. On raccordera ensuite l'écouteur. Veiller à ce que le cadran du potentiomètre soit fixé correctement; lorsque l'interrupteur est coupé, la flèche du bouton doit être très exactement sur le point zéro du cadran.

### Mesure des résistances

Les mesures que nous effectuerons consistent à comparer la valeur d'une résistance inconnue avec celle d'une résistance connue. En bas et à gauche de l'appareil se trouvent trois connecteurs, entre le 2ème et le 3ème en partant de la gauche (bornes marquées X), nous raccordons la résistance connue que nous utilisons pour la comparer avec la résistance inconnue. Pour cet usage, nous pouvons utiliser par exemple une résistance de 1.500 Ohm (brun, vert, rouge). Prendre alors une autre résistance, sans regarder sa valeur et la raccorder entre la 1er et la 2ème borne en partant de la gauche.
Branchez alors l'appareil et mettez l'écouteur à votre oreille; vous entendez un son aigu. Tournez le potentiomètre jusqu'à ce que le son disparaisse; regardez maintenant en face de quelle graduation se trouve le bouton. Ceci détermine la valeur de la résistance inconnue. Supposons que nous lisions 10, nous savons alors que la résistance inconnue est 10 fois plus grande que la résistance de référence. Dans notre exemple, la résistance inconnue est: 10 x 1.500 Ohm = 15.000 Ohm. Si la tonalité disparait quand le bouton indique 0,1 la résistance inconnue est alors 1/10 de 1.500 Ohm soit 150 Ohm.

Nous vous conseillons d'utiliser comme étalon des résistances de 100, 1000 et 10.000 Ohm. Ces résistances n'existent pas dans votre boîte de montage, mais vous pouvez facilement les obtenir chez un marchand de radio.

### Mesure des condensateurs

La mesure des condensateurs s'effectue de la même façon que la mesure des résistances. Il y a cependant une différence: le condensateur de référence doit être raccordé entre la 1ère et la 2ème borne en partant de la gauche. Le condensateur inconnu est raccordé entre le 2ème et la 3ème borne, là où est imprimé un X.

### Mesure de lumière (luxmètre)

Le Lux est une intensité d'éclairement. Une bougie étalon située à une distance de 1 mètre produit un éclairement de 1 lux. Pour lire, vous avez besoin d'au moins 250 lux. Pour dessiner d'au moins 500 lux. Pour l'éclairage ambiant d'une salle de séjour, 75 lux sont suffisants.
La lumière du jour est beaucoup plus intense que la lumière artificielle et vous avez des valeurs d'éclairement beaucoup plus importantes. Si vous faites de la photographie, ce luxmètre vous sera très utile; vous devrez cependant l'étalonner vous-même.

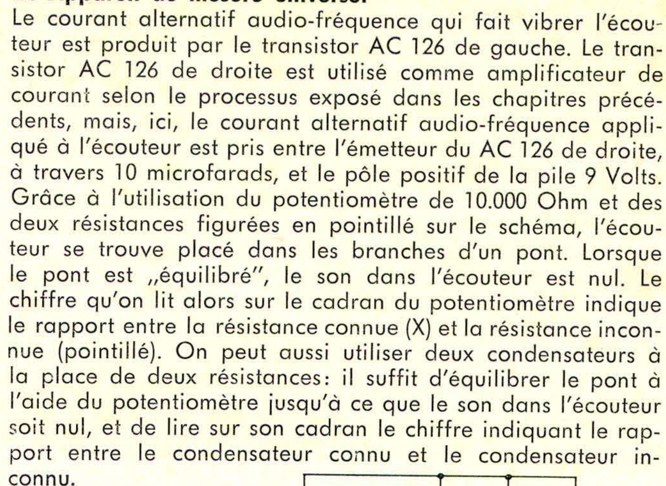
vient conducteur et un courant circule entre collecteur et émetteur. Un courant circule alors entre base et émetteur du AC 126, le transistor devient conducteur et un courant intense circule du collecteur vers l'émetteur. La lampe s'allume.

**E3 Minuterie électronique**

Lorsque le commutateur à glissière est placé à droite, les deux condensateurs de 100 microfarads sont reliés aux bornes de la pile 9 Volts à travers le potentiomètre de 10.000 Ohm et la résistance de 27.000 Ohm. La pile va donc charger les deux condensateurs, ce qui va prendre un certain temps étant donné leur forte valeur et la présence des résistances qui limitent l'intensité du courant de charge. Pendant toute la durée de cette charge le transistor AC 126 de gauche n'est pas conducteur. Il en résulte un courant circulant entre base et émetteur du transistor AC 126 de droite qui est donc conducteur. Un courant intense circule du collecteur vers l'émetteur. La lampe s'allume. Lorsque les deux condensateurs sont chargés, le AC 126 de gauche est conducteur; celui de droite cesse de conduire et la lampe s'éteint. Pour que le cycle recommence, il est nécessaire de décharger les condensateurs en plaçant le commutateur à glissière sur la gauche.

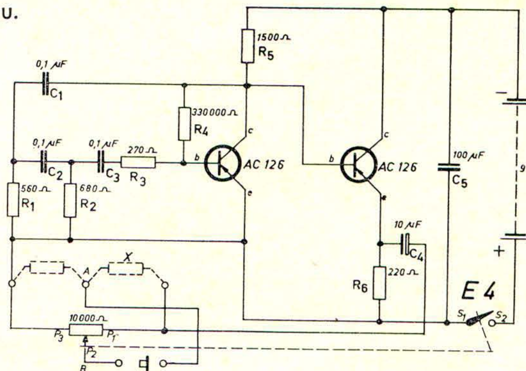
E 3





**E4 Appareil de mesure universel**

Le courant alternatif audio-fréquence qui fait vibrer l'écouteur est produit par le transistor AC 126 de gauche. Le transistor AC 126 de droite est utilisé comme amplificateur de courant selon le processus exposé dans les chapitres précédents, mais, ici, le courant alternatif audio-fréquence appliqué à l'écouteur est pris entre l'émetteur du AC 126 de droite, à travers 10 microfarads, et le pôle positif de la pile 9 Volts. Grâce à l'utilisation du potentiomètre de 10.000 Ohm et des deux résistances figurées en pointillé sur le schéma, l'écouteur se trouve placé dans les branches d'un pont. Lorsque le pont est „équilibré", le son dans l'écouteur est nul. Le chiffre qu'on lit alors sur le cadran du potentiomètre indique le rapport entre la résistance connue (X) et la résistance inconnue (pointillé). On peut aussi utiliser deux condensateurs à la place de deux résistances: il suffit d'équilibrer le pont à l'aide du potentiomètre jusqu'à ce que le son dans l'écouteur soit nul, et de lire sur son cadran le chiffre indiquant le rapport entre le condensateur connu et le condensateur inconnu.




Entre le 1er et le 2e connecteur en bas et à gauche, raccordez une résistance de 120 Ohm - brun, rouge, brun -. La cellule L.D.R. est raccordée entre le 2e et le 3e connecteur, c'est à dire là où il y a un X. Montez-la de telle façon que le côté rayé qui correspond au côté sensible soit tourné vers le haut. Exposez maintenant la cellule à la lumière et tournez le bouton du potentiomètre jusqu'à ce que la tonalité dans l'écouteur disparaisse; la position du potentiomètre donne le niveau d'éclairement. Si le bouton est entre 200 et 300 l'éclairement est alors d'environ 250 lux. Cet équipement n'est pas un instrument de laboratoire, vous pourrez toutefois étalonner votre luxmètre en utilisant un posemètre muni d'une échelle graduée en lux.

**Démontage**

Le moment est maintenant venu de démonter l'appareil que vous avez réalisé. Tout d'abord, couper l'interrupteur puis déconnecter les piles. La liaison entre les deux piles peut rester. Retirer ensuite les transistors. Pour cela, appuyer sur les ressorts de pression de telle façon que les transistors puissent être libérés facilement. Tirer sur les fils et non sur les transistors. Continuer avec les résistances et les condensateurs. Au moment du démontage, ne pas redresser les fils de ces différents éléments car il serait nécessaire dans un prochain montage de les courber de nouveau. Si vous tordez plusieurs fois les fils de ces éléments, vous risquez de les casser. Retirer les fils des cosses du potentiomètre, du condensateur variable, etc.... Ces différents fils peuvent servir dans de nouveaux montages, ne pas les jeter.

Nous vous conseillons de remettre immédiatement tous les éléments ainsi démontés dans votre boîte. De la sorte, vous ne risquez pas de perdre ou de détériorer votre matériel.

Ceci fait, démonter alors les épingles à cheveux, les ressorts de pression et les attaches parisiennes après avoir retiré tous les autres éléments. Pour terminer, retirer la feuille de montage et la remettre en place. Nous vous rappelons toutefois que les piles, l'ampoule et son support, le haut-parleur, le potentiomètre, le commutateur à glissière et le condensateur variable peuvent rester fixés sur la plaque de montage.

**Dépannage**

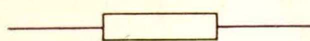
Si un appareil ne fonctionne pas correctement, couper immédiatement l'interrupteur et vérifier les points suivants:

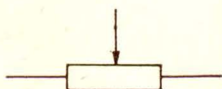
1. Contrôler les connexions. Comparez-les avec celles indiquées sur la feuille de montage. Assurez-vous que vous n'avez oublié aucune connexion et aucun élément. Assurez-vous que les fils font bon contact dans les ressorts de pression et qu'ils ne se touchent pas entre eux.
2. Assurez-vous que vous n'avez pas confondu le pôle positif et le pôle négatif des piles, que la connexion entre les deux piles n'a pas été oubliée.
3. Assurez-vous que les transistors et la diode sont montés de façon correcte.
4. S'assurer que les condensateurs chimiques sont branchés correctement, c'est à dire que la gorge située sur leur boitier se trouve du même côté que celle qui est dessinée sur le schéma de montage.
5. Assurez-vous, à l'aide du code de couleur, que les résistances que vous avez utilisées sont de valeur correcte.
6. Contrôler l'ampoule et chaque pile séparément, sinon vous détruirez votre ampoule.

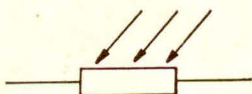
# LISTE DES COMPOSANTS CONTENUS DANS LES BOITES EE

| | EE 8 | EE8/20 | EE 20 |
|---|---|---|---|
| | 12 | 9 | 21 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 4 | – | 4 |
| | 4 | – | 4 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| OA 79 | 1 | – | 1 |
| AF 116 | 1 | – | 1 |
| AC 126 | 1 | 1 | 2 |
| | 1 | 1 | 2 |
| | – | 2 | 2 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | 7 | 8 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 10 | 15 | 25 |

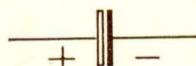
| | EE 8 | EE8/20 | EE 20 |
|---|---|---|---|
| | – | 1 | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 4 | – | 4 |
| | 30 | – | 30 |
| | 30 | – | 30 |
| | 15 | – | 15 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 2 | – | 2 |
| | 5 m | 5 m | 10 m |
| | 5 m | 5 m | 10 m |
| | 2 | – | 2 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 1 | – | 1 |
| | 10 | 15 | 25 |
| | 8 | 14 | 22 |


Résistance

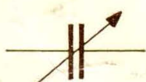

Potentiomètre

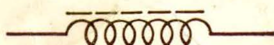

Résistance variable avec la lumière


Condensateur (au polyester)

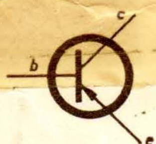


Condensateur chimique


Condensateur variable

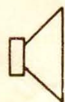

Self


Diode



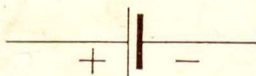
Transistor


Commutateur


Haut-parleur

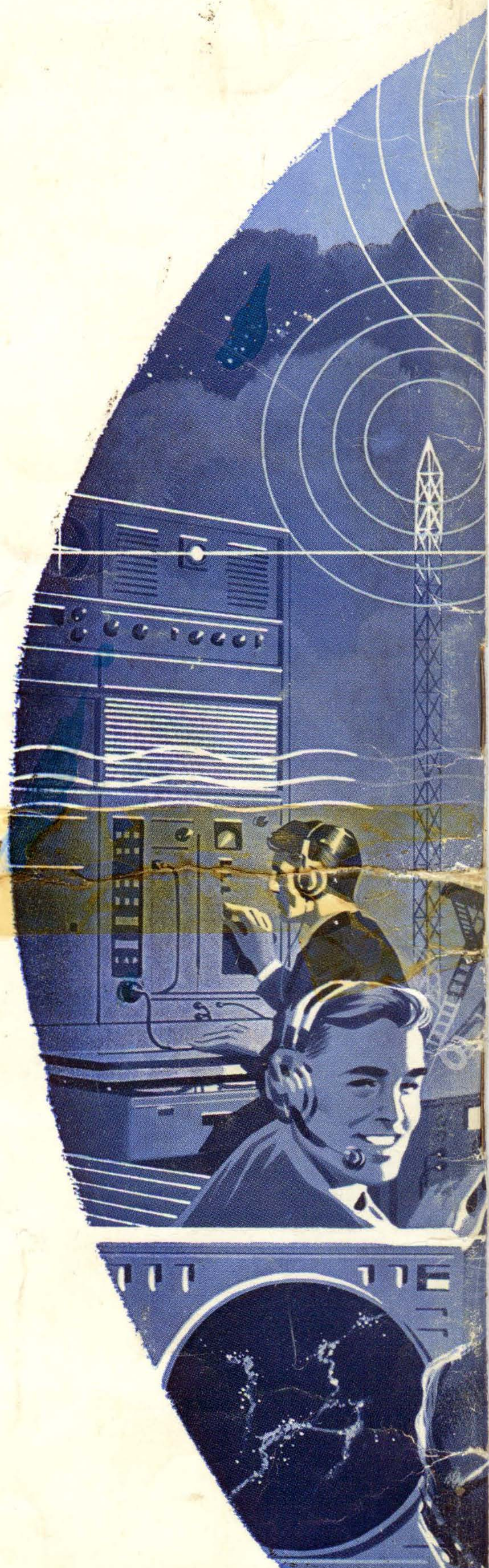

Microphone


Tourne-disques



Pile


Lampe




93.655.18-3-32.




**PHILIPS E.R.M.**
50, Avenue Montaigne
. PARIS (8ème)
Tél. : 225-07-80

# *JOUETS ELECTRONIQUES*

# EE 8 - EE 8/20 - EE 20

## Bon de commande pièces de rechange

| DESIGNATION | N° de Code | Prix | Quantité commandée |
|---|---|---|---|
| Ensemble cadre PO-GO | F 33 123 | 7,30 | |
| Haut-parleur 150 Ω | P 40 072 | 14,00 | |
| Condensateur variable | E 00 015 | 7,30 | |
| Potentiomètre | A 00 069 | 3,50 | |

| DESIGNATION | N° de Code | Prix | Quantité commandée |
|---|---|---|---|
| Ecouteur | P 10 031 | 7,30 | |
| Commutateur | N 00 051 | 2,00 | |
| ou<br>Résistance sensible à la lumière | X 14 001 | 3,50 | |
| x (2) Self de choc | G 07 314 | 1,80 | |
| Lampe témoin | M 03 800 | 0,38 | |
| Réflecteur | M 08 065 | 0,20 | |

*Edition D.S.C. N° 769-09-65.*

| DESIGNATION | Nº de Code | Prix | Quantité commandée |
|---|---|---|---|
| Support de lampe | M 09 807 | 0,29 | |
| Pied pour plaque de montage | S 17 177 | 0,12 | |
| Bouton | O 00 330 | 1,10 | |
| Lame | X 02 149 | 0,26 | |
| Palpeur | O 00 329 | 0,20 | |
| Sachet de ressorts | V 02 113 | 0,29 | |
| Sachet de ressorts | V 02 115 | 0,73 | |
| Sachet de ressorts | V 02 114 | 1,20 | |
| Passe-fil | V 08 800/9×5 | 0,26 | |
| Passe-fil | V 08 800/3,5×4 | 0,10 | |
| Vis | K 60 801/3×6 | 0,06 | |

| DESIGNATION | Nº de Code | Prix | Quantité commandée |
|---|---|---|---|
| Ecrou | K 71 800/3 | 0,06 | |
| Sachet d'attaches parisiennes | K 77 019 | 0,45 | |
| Condensateurs 3,2 ou 4 µF | D 00 800/Z4 | 1,60 | |
| 10 µF | D 00 800/C10 | 1,60 | |
| 100 ou 125 µF | D 00 800/W125 | 2,00 | |
| 47 000 pF | C 00 803/47K | 0,73 | |
| 0,1 µF | C 00 803/100K | 0,80 | |
| Transistors | AC 126 | 6,21 | |
| | AF 116 | 6,72 | |
| (1) Diode | OA 79 | 3,40 | |
| Résistances 10 Ω | B 00 802/ 10E | 0,24 | |
| 47 Ω | B 00 802/ 47E | 0,24 | |
| 120 Ω | B 00 802/120E | 0,24 | |
| 150 Ω | B 00 802/150E | 0,24 | |
| 180 Ω | B 00 802/180E | 0,24 | |
| 220 Ω | B 00 802/220E | 0,24 | |
| 270 Ω | B 00 802/270E | 0,24 | |
| 560 Ω | B 00 802/560E | 0,24 | |
| 680 Ω | B 00 802/680E | 0,24 | |
| 1 500 Ω | B 00 802/1K5 | 0,24 | |
| 2 200 Ω | B 00 802/2K2 | 0,24 | |
| 3 300 Ω | B 00 802/3K3 | 0,24 | |
| 4 700 Ω | B 00 802/4K7 | 0,24 | |
| 15 000 Ω | B 00 802/ 15K | 0,24 | |
| 27 000 Ω | B 00 802/ 27K | 0,24 | |
| 100 000 Ω | B 00 802/100K | 0,24 | |
| 330 000 Ω | B 00 802/330K | 0,24 | |
| 680 000 Ω | B 00 802/680K | 0,24 | |
| Refroidisseur | 56 209 | 0,38 | |
| Plaque de montage | S 50 022 | 2,00 | |
| Fil de cuivre étamé | L 14 015/D0,8 | 0,09 | |
| Fil de câblage | L 14 048/C | 0,22 | |
| Carte de montage | FR 93 046/.. suivi de l'indication de la carte | 0,31 | |